

32/04/6 (201/201)

De bodemgesteldheid van het landinrichtingsgebied Olst-Wesepe

Resultaten van een bodemgeografisch onderzoek

3

E. van Dodewaard

Rapport 248

DLO-Staring Centrum, Wageningen, 1993

2 - DEC. 1993

+ 800
2000-03

12.11.88 121

	Blz.
4	BODEMGESTELDHEID; BESCHRIJVING VAN DE BODEM- EN GRONDWATERTRAPPENKAART 35
4.1	Zandgronden 35
4.1.1	Humuspodzolgronden 35
4.1.1.1	Veldpodzolgronden 36
4.1.1.2	Laarpodzolgronden 40
4.1.1.3	Haarpodzolgronden 43
4.1.1.4	Kamppodzolgronden 45
4.1.2	Eerdgronden 46
4.1.2.1	Beekeerdgronden 46
4.1.2.2	Gooreerdgronden 52
4.1.2.3	Zwarte enkeerdgronden 58
4.1.3	Bijzonder lutumarme gronden 60
4.1.3.1	Duinvaaggronden 60
4.1.3.2	Vorstvaaggronden 62
4.2	Mengelgronden 64
4.3	Rivierkleigronden 74
4.3.1	Eerdgronden 74
4.3.2	Vaaggronden 78
4.3.2.1	Poldervaaggronden 78
4.3.2.2	Ooivaaggronden 98
4.4	Moerige gronden 107
4.4.1	Moerige podzolgronden 107
4.4.2	Moerige eerdgronden 108
4.5	Veengronden 110
4.5.1	Eerdveengronden 111
4.5.2	Rauwveengronden 113
4.6	Overige gronden 114
4.7	Toevoegingen 117
4.8	Grondwatertrappen 119
4.9	Overige onderscheidingen 122
5	OVERSTROMINGSDURENKAART VAN DE UITERWAARDEN 123
	LITERATUUR 125
	AANHANGSELS
1	Oppervlakte van de eenheden op de bodemkaart en de grondwatertrappenkaart 127
2	Vergelijking van de codering van de legenda-eenheden op de bodemkaart van "Olst-Wesepe", schaal 1 : 10 000, met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000 139
	TABELLEN
1	Resultaten van de grondmonsteranalyse 24
2	Gemeten grondwaterstanden in de periode maart 1992- februari 1993, en berekende GHG en GLG van de stambuizen met meerjarige gegevens 25

Blz.

3	Gemeten grondwaterstanden van de peilbuizen in de periode februari 1992-februari 1993	27
4	De GHG en GLG voor de grondwaterstandsbuizen berekend uit regressievergelijking met stambuis L38 en stambuis L18, met de verklaarde variantie en het 95%-betrouwbaarheidsinterval; ter vergelijking tevens de HG3 en LG3 van de buizen gedurende de periode van opname	28
5a t/m 77a,	Gegevens per kaarteenheid	
5b t/m 77b	Profielschets	37 t/m 116
46c, 48c t/m 54c, 56c, 57c 63c, 65c, 66c, 73c, 74c	Profielschets	37 t/m 117

FIGUREN

1	Ligging en LD-vakindeling van het landinrichtingsgebied Olst-Wesepe	18
2	Doorsnede door de IJsselvallei bij Deventer	20
3	Ligging en nummering van de bemonsteringsplaatsen en grondwaterstandsbuizen	22

KAARTEN

- 1 Bodemkaart, schaal 1 : 10 000
- 2 Grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10 000
- 3 Boorpuntenkaart, schaal 1 : 15 000
- 4 Overstromingsdurenkaart van de uiterwaarden, schaal 1: 10 000

BIJLAGE

Brouwer, F., J.A.M. ten Cate en A. Scholten, 1992. *Bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden; bodemvorming, methoden en begrippen*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 157.

WOORD VOORAF

In opdracht van de Landinrichtingsdienst te Utrecht heeft DLO-Staring Centrum de bodemgesteldheid van het landinrichtingsgebied Olst-Wesepe in kaart gebracht. Het bodemgeografisch onderzoek hiervoor werd in 1992 uitgevoerd.

Aan het project werkten mee:

- bodemgeografisch onderzoek: E. van Dodewaard, G. Kamping en H. Makken;
- projectleider: E. van Dodewaard;
- automatische verwerking: ing. F. Brouwer en ing. E. Kiestra;
- overstromingsdurenkaart: ing. M. Knotters en ing. F. Brouwer.

De organisatorische leiding van het project had het hoofd van de afd. Veld-bodemkunde, drs. J.A.M. ten Cate.

De dank van DLO-Staring Centrum gaat uit naar de grondeigenaren en grond-beheerders die onze medewerkers toestemming verleenden om hun grond te betreden en er veldwerk te verrichten.

SAMENVATTING

Om gegevens te verzamelen over de bodemgesteldheid heeft DLO-Staring Centrum in 1992 in opdracht van de Landinrichtingsdienst te Utrecht een bodemgeografisch onderzoek uitgevoerd in het landinrichtingsgebied "Olst-Wesepe".

Het gebied ligt in de provincie Overijssel binnen het grondgebied van de gemeenten Diepenveen, Olst, Raalte en Wijhe. De gekarteerde oppervlakte bedraagt 4110 ha.

De afzettingen die in dit gebied aan of nabij de oppervlakte voorkomen, zijn ontstaan in het Pleistoceen en Holocene. Pleistocene rivierafzettingen uit het Laat-Saalien en Weichselien, bestaande uit grove zanden met grind, zijn deels bedekt door leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand, Jong dekzand (afgezet in het Weichselien) en deels door holocene afzettingen (rivierzand en -klei; beekleem en -klei, restanten veen, en rivier- en landduinzand).

Het bodemgeografisch onderzoek werd uitgevoerd in 1992. Er is gemiddeld 1 boring per ha verricht tot een diepte van 150 cm - mv. Van iedere horizont zijn variabelen als dikte, organische-stofgehalte en textuur geschat en/of gemeten. Voor toetsing van de textuur en het organische-stofgehalte van de gronden zijn grondmonsters gebruikt. De gronden zijn in het veld gedetermineerd volgens het systeem van Bodemclassificatie voor Nederland. Het grondwaterstandsverloop is ingedeeld met grondwatertrappen die het gemiddelde traject van grondwaterstanden weergeven. Met grondwaterstandsmetingen in IGG-TNO-buizen zijn de grondwatertrappen zo goed mogelijk onderbouwd. Voor de uiterwaarden is een overstromingsdurenkaart vervaardigd; hierbij is gebruik gemaakt van een hoogtepuntenkaart, gegevens over het rivierregime en inlaatbeleid van de polders, en grondwatertrappenkaart.

De resultaten van het onderzoek naar de bodemgesteldheid zijn weergegeven op een bodemkaart, schaal 1 : 10 000, (kaart 1). Deze kaart bevat zowel informatie over de profielopbouw als over de grondwaterhuishouding. De grondwatertrappen zijn ook op een aparte kaart, schaal 1 : 10 000, weergegeven (kaart 2). Op de boorpuntenkaart, schaal 1 : 15 000, zijn nummer en plaats van de boringen vermeld (kaart 3). Op de overstromingsdurenkaart, schaal 1 : 10 000, is de ruimtelijke verbreiding van de gemiddelde overstromingsduur in de uiterwaarden weergegeven (kaart 4). De gegevens van kaart 1 en 2 zijn gedigitaliseerd en opgenomen op een magneetband. Ook de gegevens van alle beschreven boringen (zie boorpuntenkaart, kaart 3) zijn op een magneetband vastgelegd, waardoor het mogelijk is om met een computerprogramma gegevens te selecteren.

Op de bodemkaart (kaart 1) zijn onderscheiden:

- legenda-eenheden;
- toevoegingen;
- grondwatertrappen;
- overige onderscheidingen.

De kaartvlakken bestaan voor tenminste 70% van hun oppervlakte uit de kaartenheid die met de codering is aangegeven. Er zijn in totaal 86 legenda-eenheden onderscheiden. De gronden zijn ingedeeld in:

- zandgronden;
- bijzondere lutumarme gronden;
- mengelgronden;
- rivierkleigronden;
- moerige gronden;
- veengronden;
- overige gronden.

Zandgronden (2523,1 ha = 61,3%) bestaan tussen 0-80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit zand. Op basis van profielontwikkeling zijn binnen de zandgronden humuspodzolgronden en eerdgronden onderscheiden.

Humuspodzolgronden (1236,4 ha = 30%) zijn naar de dikte van de bovengrond en naar het al of niet voorkomen van hydromorfe kenmerken onderverdeeld in veldpodzolgronden (918,5 ha = 22,3%), laarpodzolgronden (308,8 ha = 7,5%), haarpodzolgronden (6,1 ha = 0,1%) en kamppodzolgronden (3 ha = 0,1%). Er zijn 10 legenda-eenheden onderscheiden.

Eerdgronden (1286,7 ha = 31,3%) hebben een donkere humushoudende bovengrond die minstens 15 cm dik (minerale eerdlaag) is. Alle zandgronden zonder duidelijke podzol-B en met een minerale eerdlaag worden tot de eerdgronden gerekend. Er komen eerdgronden voor met en zonder roest. Ook zandgronden met een A-horizont dikker dan 50 cm behoren, onafhankelijk van een podzol-B, eveneens tot de eerdgronden. De eerdgronden zijn onderverdeeld in beekerdgronden (806,7 ha = 19,6%), gooreerdgronden (261,8 ha = 6,4%) en zwarte enkeerdgronden (218,2 ha = 5,3%). De beekerdgronden hebben een dunne (15-30 cm) of matig dikke (30-50 cm) eerdlaag, of een bovengrond (minerale eerdlaag) van beekklei (15-30 cm) en bevatten roest. Gooreerdgronden hebben een dunne (15-30 cm) of matig dikke (30-50 cm) bovengrond (minerale eerdlaag), en weinig of geen roest in de ondergrond. Enkeerdgronden hebben een dikke (dikker dan 50 cm), humushoudende bovengrond. Er zijn 13 legenda-eenheden onderscheiden.

In het rivierkleigebied onderscheiden we bijzonder lutumarme gronden (122,7 ha = 3%); het zijn vaaggronden (zonder duidelijke bodemvorming) in rivierzand met 0-8% lutum. Deze gronden zijn mineralogisch rijker dan dekzandgronden en kalkrijk, en hebben geen hydromorfe kenmerken en minerale eerdlaag. Naar het al of niet voorkomen van een bruine laag in de positie van een B-horizont zijn vorstvaaggronden (103,2 ha = 2,5%) en duinvaaggronden (19,5 ha = 0,5%) onderscheiden. Er komen 4 legenda-eenheden voor.

Mengelgronden (338,4 ha = 8,2%) zijn ontstaan door menging van rivierklei met dekzand onder invloed van stromend water en de mens. Het zijn doorgaans goed gehomogeniseerde gronden; de humushoudende laag is ca. 25 à 80 cm dik en rust op een dekzandondergrond. De gronden zijn kalkloos. Naar zwaarte (lutumpercentage) en dikte van het mengeldekk zijn 10 legenda-eenheden onderscheiden.

Rivierkleigronden (697,3 ha = 17%) bestaan tussen 0-80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit klei (mineraal materiaal met meer dan 8% lutum). Naar het al of niet voorkomen van een minerale eerdlaag zijn eerdgronden en vaaggronden onderscheiden. Eerdgronden hebben een matig dikke (30-50 cm) bovengrond en zijn verder onderverdeeld naar het voorkomen van hydromorfe kenmerken dieper dan 50 cm - mv., hofeerdgronden (1,1 ha = <0,1%), en ondieper dan 50 cm - mv., woudeerdgronden (39,3 ha = 1%). Vaaggronden hebben een dunne (15-30 cm), vage bovengrond (geen minerale eerdlaag) en zijn verder onderverdeeld naar het voorkomen van hydromorfe kenmerken ondieper dan 50 cm - mv., poldervaaggronden (527 ha = 12,8%), en dieper dan 50 cm - mv., ooivaaggronden (129,9 ha = 3,2%). De rivierkleigronden zijn verder onderverdeeld naar het lutumgehalte van de bovengrond, het profielverloop en het kalkverloop. Binnen de rivierkleigronden zijn 41 legenda-eenheden onderscheiden.

Moerige gronden (62,6 ha = 1,5%) zijn minerale gronden met een minder dan 40 cm dikke, moerige bovengrond of een moerige tussenlaag. Ze zijn naar de aard van de bovengrond en de aard van de zandondergrond, onderverdeeld in moerige podzolgronden (2,7 ha = 0,1%) en moerige eerdgronden (59,9 ha = 1,5%). Er zijn 3 legenda-eenheden onderscheiden.

Veengronden (44,1 ha = 1,1%) bestaan binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit moerig materiaal. Naar de mate van veraarding van de bovengrond of het voorkomen van een zanddek (met of zonder minerale eerdlaag) zijn eerdveengronden (29,1 ha = 0,8%) en rauwveengronden (14,9 ha = 0,4%) onderscheiden. Bij de veengronden in dit gebied begint de zandondergrond ondieper dan 120 cm - mv. Het veen bestaat voornamelijk uit broekveen. Er zijn 3 legenda-eenheden onderscheiden.

Tot de overige gronden (79,4 ha = 1,9%) in dit gebied behoren de beekleemgronden (70,5 ha = 1,7%) met overwegend meer dan 40 cm beekleem met meer dan 8% lutum (beekklei) op zand. Het zijn veelal gronden met extreem veel roest in de bovengrond en plaatselijk moeraskalk. Tevens is tot de overige gronden gerekend een oppervlakte bestaande uit een associatie van stuifzandgronden, veldpodzolgronden en haarpodzolgronden (8,9 ha = 0,2%). Het is een terrein met vrij grote reliëfverschillen op korte afstand. Binnen de overige gronden zijn 2 legenda-eenheden onderscheiden.

Er zijn 8 toevoegingen onderscheiden en wel extreem ijzerrijke bovengronden, grof zand en/of grind in de ondergrond, pleistoceen zand in de ondergrond bij de rivierkleigronden, moerig materiaal beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. bij de rivierkleigronden, moerig materiaal beginnend tussen 80-120 cm - mv. bij de rivierkleigronden, moeraskalk beginnend tussen ca. 15-100 cm - mv. bij de beekleemgronden, moerige gronden en veengronden, en 2 toevoegingen voor vergraven en afgegraven gronden. De toevoegingen zijn met een arcering op de bodemkaart weergegeven.

Op de bodemkaart (kaart 1) zijn ook de 11 voorkomende grondwatertrappen aangegeven; dit aspect is op de grondwatertrappenkaart (kaart 2) apart in kleur weergegeven. De relatief laaggelegen natte gronden met een GHG beginnend tussen 0-40 cm - mv. beslaan een oppervlakte van 1196 ha = 29,1%. De gronden met een GHG

tussen 40 en 80 cm - mv. komen voor op 1619,9 ha = 39,4%. De "droge" en "zeer droge" gronden met een GHG dieper dan 80 cm - mv. beslaan een oppervlakte van 1051,9 ha = 25,6%. In de IJsseluitwaarden is de toevoeging b... gebruikt waarmee we aangeven dat deze gronden periodiek overstromen.

Overige onderscheidingen omvatten delen van het gebied die buiten het bodemgeografisch onderzoek zijn gehouden.

Op de overstromingsdurenkaart (kaart 4) staat de gemiddelde overstromingsduur (dagen per jaar) van de uiterwaarden in de volgende 6 klassen aangegeven:

- 0- 2
- 2- 14
- 14- 35
- 35- 80
- 80-130
- 130-365

1 INLEIDING

1.1 Doel en opzet van het bodemgeografisch onderzoek

Bij de voorbereiding van een landinrichtingsproject is het van belang inzicht te hebben in het ontstaan van bodem en landschap, en gegevens voorhanden te hebben over de bodemgesteldheid, inclusief de grondwaterhouding.

Het doel van het bodemgeografisch onderzoek in het landinrichtingsgebied Olst-Wesepe (provincie Overijssel) was:

- de bodemgesteldheid in kaart te brengen op schaal 1 : 10 000;
- de gemiddelde overstromingsduur (dagen per jaar) van de uiterwaarden te berekenen en in klassen op een kaart, schaal 1 : 10 000, aan te geven.

Onder bodemgesteldheid verstaan we:

- de opbouw van de bodem tot 1,50 m - mv.;
- de aard, samenstelling en eigenschappen van de bodemhorizonten;
- het grondwaterstandsverloop.

Verschillen en overeenkomsten in de bodemgesteldheid gaan vaak samen met visueel waarneembare verschillen en overeenkomsten in het landschap, omdat beide onder invloed van dezelfde omstandigheden zijn ontstaan. Daardoor is het mogelijk de verbreiding van de verschillen en overeenkomsten in vlakken op een kaart vast te leggen.

Bij ons onderzoek hebben we gebruik gemaakt van reeds eerder verzamelde bodemkundige en geologische gegevens. In 1966 verscheen de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, blad 27 Oost Hattem. Hiervan is een herziene uitgave gepubliceerd in 1983. Ook is gebruik gemaakt van de bodemkundige gegevens van het herinrichtingsgebied "Stadsrand Zwolle" (Scholten 1991).

Om inzicht te krijgen in het ontstaan van bodem en landschap hebben we geologische en bodemkundige literatuur geraadpleegd.

Bij het veldbodemkundig onderzoek hebben we gegevens verzameld over de bodemgesteldheid door aan bodemprofielmonsters de profielopbouw van de gronden tot 1,50 m - mv. vast te stellen, het grondwaterstandsverloop te schatten, en van iedere horizont de dikte, de aard van het materiaal, het organische-stofgehalte en de textuur te meten of te schatten. De puntsgewijs verzamelde resultaten en de waargenomen veld- en landschapskenmerken, alsmede de topografie, stelden ons in staat in het veld de verbreiding van de gronden in kaart te brengen.

Tijdens het onderzoek is op of rond de 14^e en 28^e van iedere maand de grondwaterstand gemeten in IGG-TNO-stambuizen met bekende GHG en GLG, en DLO-Staring Centrum-buizen (S-buizen). Via een regressiemodel is voor de S-buizen de GHG en GLG afgeleid.

Methode, resultaten en conclusies van ons onderzoek zijn beschreven of weergegeven in het rapport en op 4 kaarten. Rapport en kaarten vormen een geheel en vullen elkaar aan. Het is daarom van belang, rapport en kaarten gezamenlijk te raadplegen.

1.2 Overzicht van rapport en kaarten

Het rapport heeft de volgende opzet. In hoofdstuk 2 geven we informatie over de ligging van het onderzochte gebied (2.1), de geogenese (2.2) en de bodemvorming (2.3). In hoofdstuk 3 beschrijven we summier de methode van het bodemgeografisch onderzoek (par. 3.1 t/m 3.8) en de methode die gevolgd is voor het berekenen en in kaart brengen van de overstromingsduur in de uiterwaarden (3.9). In hoofdstuk 4 vatten we de resultaten van het onderzoek naar de bodemgesteldheid samen in de vorm van tabellen met gegevens per kaarteenheden en profielschetsen van de belangrijkste kaarteenheden en lichten we deze resultaten toe in een beschrijving van de bodemgesteldheid. In hoofdstuk 5 geven we informatie over de gemiddelde overstromingsduur (dagen per jaar) van de uiterwaarden.

In de aanhangsels staan gegevens waarmee we het rapport niet wilden belasten. In aanhangsel 1 staan de oppervlakten van de eenheden van de bodem- en grondwatertrappenkaart weergegeven. In aanhangsel 2 is de codering van de legenda-eenheden van de bodemkaart van Olst-Wesepe vergeleken met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000.

Bij het rapport behoren 4 kaarten; kaart 1, 2 en 4 op schaal 1 : 10 000, en kaart 3 op schaal 1 : 15 000:

- 1 de bodemkaart, waarop de bodemgesteldheid tot 1,50 m - mv. is weergegeven;
- 2 de grondwatertrappenkaart, waarop het aspect grondwaterstandsverloop van de bodemkaart apart is weergegeven;
- 3 de boorpuntenkaart met de veldkaartindeling, en de ligging en nummering van de beschreven bodemprofielmonsters;
- 4 overstromingsdurenkaart van de uiterwaarden.

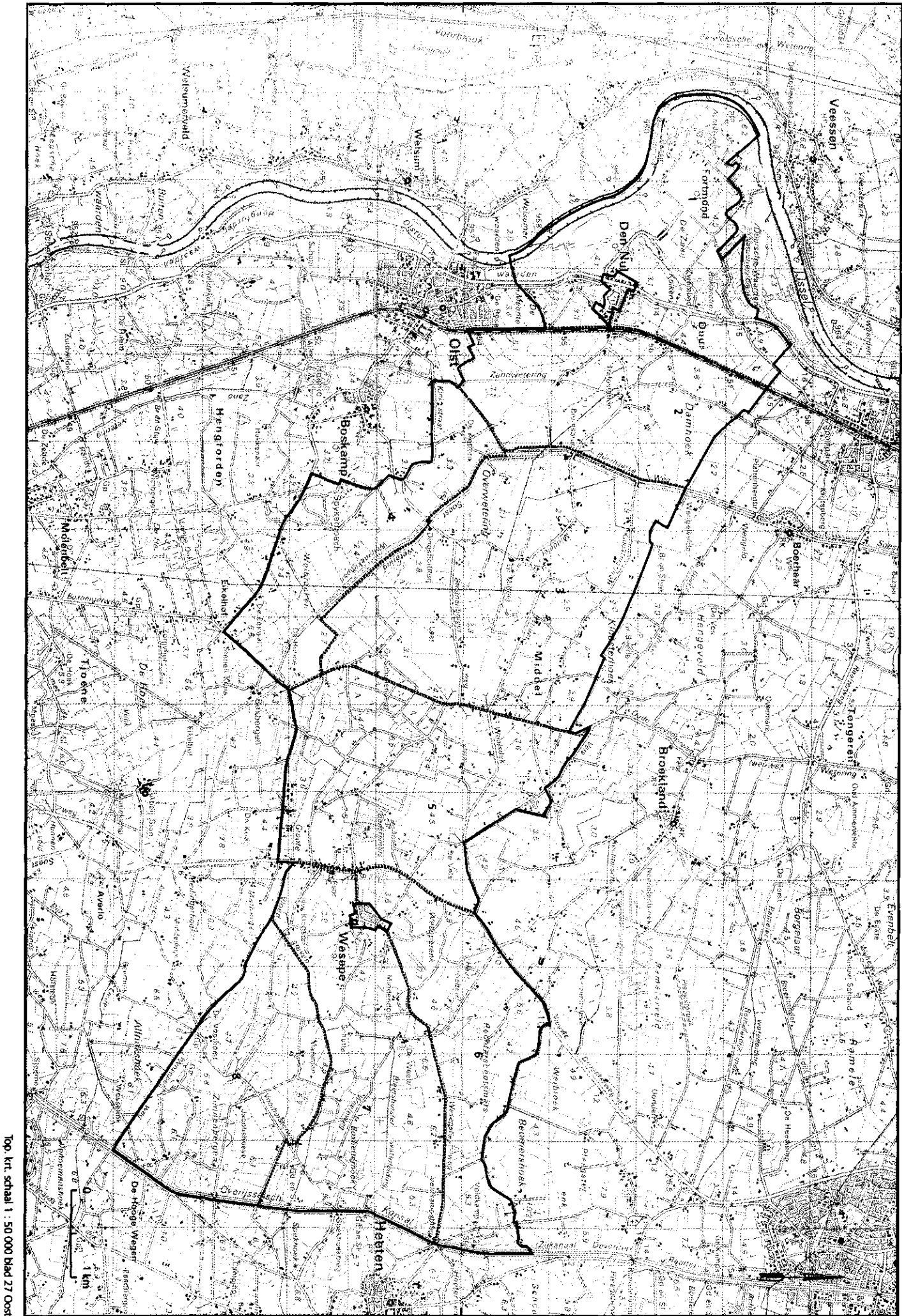
In de bijlage (Brouwers, Ten Cate en Scholten 1992, rapport nr. 157) wordt uitvoerig ingegaan op het bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden met name op bodemvorming, methoden en begrippen.

Binnen vrijwel ieder kaartvlak komen delen voor waarvan de profielopbouw en/of grondwatertrap afwijkt van de omschrijving die we in de legenda voor dit kaartvlak geven. Zulke delen zijn de zogenaamde onzuiverheden. We kunnen ze door hun geringe afmetingen bij de gebruikte kaartschaal niet afzonderlijk weergeven of we merken ze door het beperkte aantal boringen niet op. We hebben ernaar gestreefd kaartvlakken af te grenzen met een gemiddelde zuiverheid (Marsman en De Gruijter 1982) van ten minste 70%.

Kaartschaal en boringsdichtheid bepalen de hoeveelheid informatie op een kaart. Meer of gedetailleerdere informatie wordt niet verkregen door de kaart te vergroten, zoals

ten onrechte nogal eens wordt gedacht, maar alleen door een gedetailleerder onderzoek. Bij vergroting neemt de waarnemingsdichtheid per vierkante centimeter kaartvlak af, en daarmee vermindert de nauwkeurigheid van de vergrote kaart sterk (Steur en Westerveld 1965).

Fig. 1 Ligging en LD-vakindeling van het landinrichtingsgebied Oist-Wesepce



top. kr. schaal 1 : 50 000 blad 27 Oost

2 FYSIOGRAFIE

2.1 Ligging en oppervlakte

Het landinrichtingsgebied Olst-Wesepe ligt in de provincie Overijssel, binnen het grondgebied van de gemeenten Diepenveen, Olst, Raalte en Wijhe.

Binnen het gebied liggen als woonkernen Wesepe, Den Nul en Fortmond. De gekarteerde oppervlakte van het gebied bedraagt 4130 ha. De topografie van "Olst-Wesepe" staat afgebeeld op de bladen 27E, 27G en 27H van de Topografische kaart van Nederland, schaal 1 : 25 000 (fig. 1).

2.2 Geogenese

In het landinrichtingsgebied Olst-Wesepe komen afzettingen van pleistocene en holocene ouderdom aan of nabij het oppervlak voor.

Pleistocene rivierafzettingen uit het Laat-Saalien en Weichselien (Formatie van Kreftenheye), bestaande uit grove zanden met grind, liggen op fluvioglaciale klei en keileem uit het Saalien (Formatie van Drente). In het glaciële bekken van de IJssel, gevormd tijdens het Saalien, zijn deze rivierafzettingen met ingeschakelde veen- en kleilagen uit het Eemien ca. 40 m dik; aan de oostflank van het bekken bedraagt de dikte 10-20 m (fig. 2).

De bovengenoemde rivierafzettingen worden bedekt door pleistocene, eolische afzettingen en holocene afzettingen.

De pleistocene, eolische afzettingen bestaan voornamelijk uit leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand, Jong dekzand, zijn afgezet in het Laat-Weichselien en behoren tot de Formatie van Twente. De dikte van deze afzettingen bedraagt veelal 1-2 m.

De holocene afzettingen bestaan uit:

- rivierzand en -klei (Betuwe Formatie);
- beekleem en -klei, en restanten veen in de beekdalen (Formatie van Singraven);
- rivier- en landduinzand (Formatie van Kootwijk).

Voor gedetailleerde geologische informatie verwijzen we naar de toelichting bij de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, blad 27 Oost Hattem (1966), en Zagwijn en Van Staalduinen (1975).

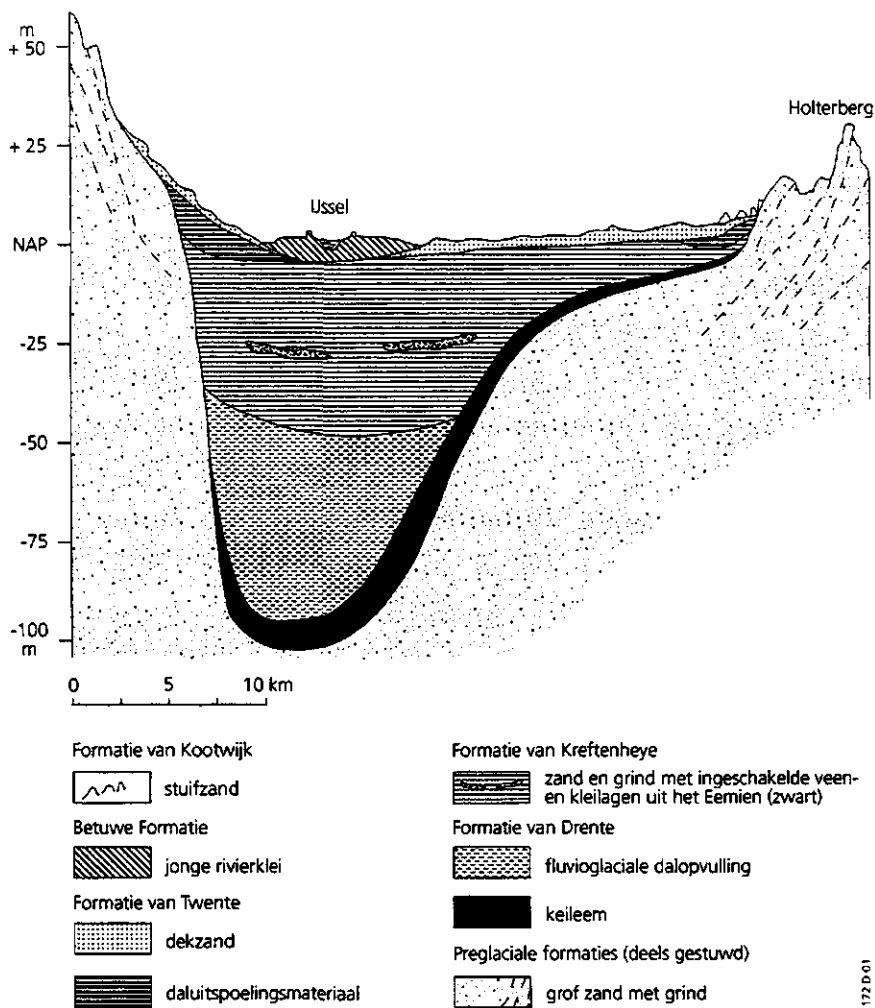


Fig. 2 Doorsnede door de IJsselvallei bij Deventer

2.3 Bodemvorming

De volgende bodemvormende processen hebben de bodems in het gebied Olst-Wesepe doen ontstaan:

- humusvorming;
- verwerking van veen;
- ontkalking;
- podzolering;
- het ontstaan van hydromorfe kenmerken;
- homogenisatie;
- antropogene bodemvorming;
- het ontstaan van een A-horizont.

Deze bodemvormende processen staan beschreven in de bijlage (Brouwer, Ten Cate en Scholten 1992, rapport 157, hoofdstuk 1).

3 BODEMGEOGRAFISCH ONDERZOEK EN DIGITALE VERWERKING/MANIPULATIE VAN BODEMKUNDIGE GEGEVENS

3.1 Bodemgeografisch onderzoek

Het bodemgeografisch onderzoek van het landinrichtingsgebied Olst-Wesepe is uitgevoerd in de periode april tot december 1992.

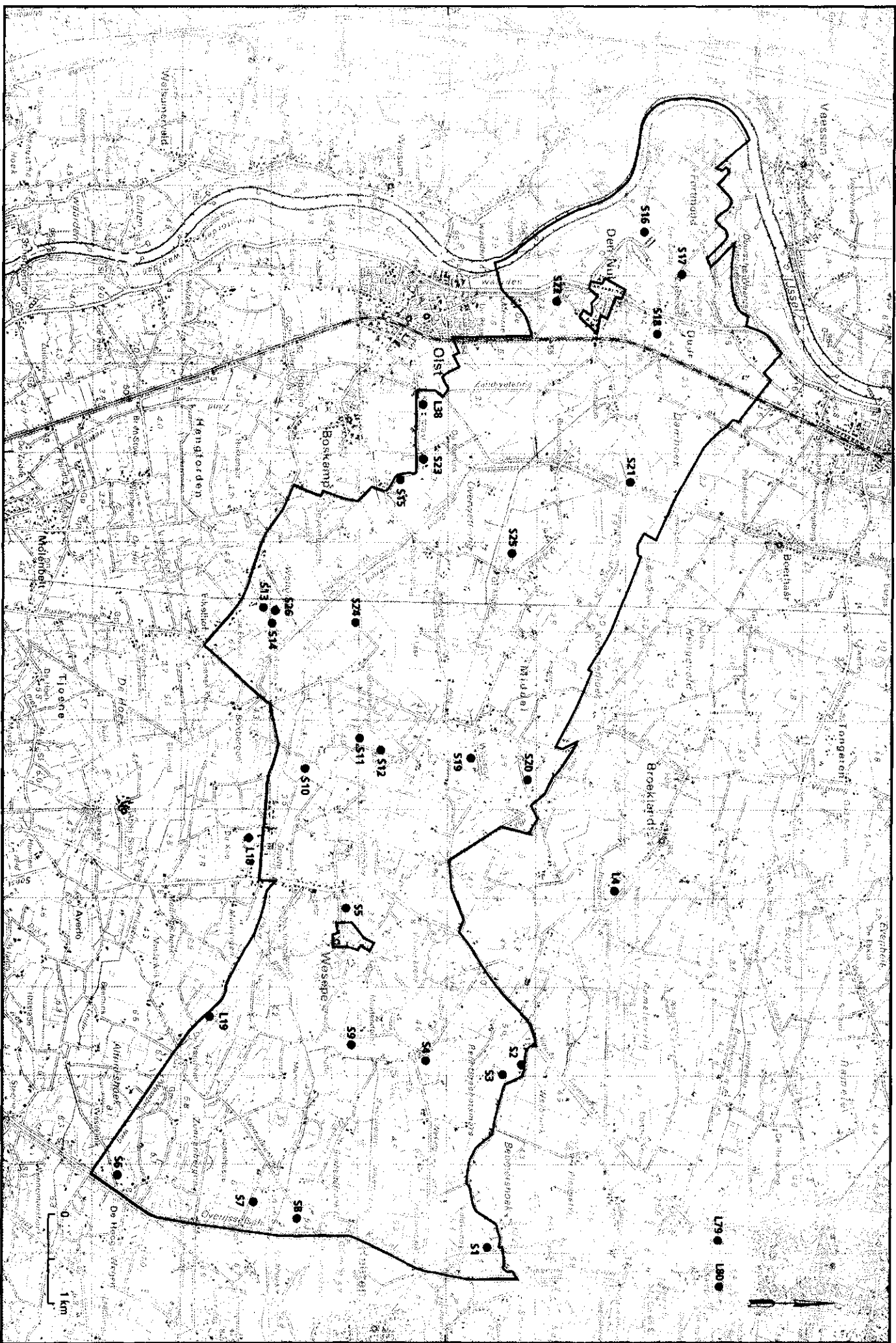
Voor een beschrijving van de methoden van het bodemgeografisch onderzoek verwijzen we naar de bijlage (Brouwer, Ten Cate en Scholten, 1992, rapport 157, hoofdstuk 2).

Tijdens het bodemgeografisch onderzoek hebben we met een grondboor per hectare 1 à 2 monsters van het gehele bodemprofiel genomen tot een diepte van 1,50 m - mv. De boorpunten werden select gekozen. In het veld werd elk bodemprofiel onderzocht, dus van elk monster werden de variabelen geschat of gemeten, en werd de profielopbouw gekarakteriseerd. De resultaten van het onderzoek aan deze bodemprofielmonsters werden met een veldcomputer geregistreerd en vastgelegd op 72 veldkaarten, schaal 1 : 500, waarvoor de Landinrichtingsdienst het topografisch kaartmateriaal verstrekke.

Van een aantal bodemprofielmonsters hebben we de resultaten niet vastgelegd in de computer, maar alleen de plaats en de codering op de veldkaarten vermeld. Deze profielmonsters worden genomen om bodem- en Gt-grenzen nauwkeurig vast te stellen. De gegevens van de bodemprofielmonsters, de zg. boorstaten, zijn opgeslagen in een computerbestand dat alleen aan de opdrachtgever is verstrekt. Plaats en nummer van de boorpunten en de indeling van de veldkaarten zijn weergegeven op de boorpuntenkaart (kaart 3).

Om de verbreiding van de gevonden bodemkundige verschillen in kaart te brengen, tekenden we de grenzen op de veldkaarten. We gingen hierbij niet alleen uit van de profielkenmerken maar ook van veldkenmerken zoals reliëf, slootwaterstanden, soort vegetatie en bodemgebruik. De veldschattingen van de textuur en humusgehalte zijn getoetst aan grondmonsters. De veldschattingen van GHG en GLG zijn getoetst aan berekende GHG- en GLG-waarden afkomstig van grondwaterstandsbuizen.

De conclusies van het onderzoek naar de bodemgesteldheid werden samengevat op een bodemkaart, schaal 1 : 10 000 (kaart 1). Omdat het niet mogelijk is een kaart te maken die de verbreiding van zowel de bodemeenheden als de grondwatertrappen in kleuren weergeeft, zijn op de bodemkaart alleen de bodemeenheden van kleuren voorzien. Om de verbreiding van de grondwatertrappen weer te geven is een afzonderlijke kaart vervaardigd, de grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10 000 (kaart 2); deze kaart bevat dezelfde informatie als de bodemkaart maar is alleen naar grondwatertrappen ingekleurd.



3.2 Toetsing aan meetresultaten

Om onze schattingen van textuur, humusgehalte en grondwaterstanden te kunnen toetsen aan meetresultaten hebben we grondmonsteranalyses en resultaten van grondwaterstandsmetingen gebruikt.

3.2.1 Bemonstering en laboratoriumanalyse

Als controle op schattingen van het percentage organische stof en textuur zijn uit 8 profielen in totaal 9 grondmonsters genomen, die het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek geanalyseerd heeft (tabel 1). De bemonsteringsplaatsen staan aangegeven op een situatiekaart (fig. 3). De analyseresultaten bieden, behalve de controle op de schattingen, een overzicht van de verdeling van de minerale delen (granulaire samenstelling) in de verschillende bodemeenheden en van het organische-stofgehalte in de bovengrond. De mediaan van de zandfractie (M50) is berekend.

3.2.2 Grondwaterstandsmetingen

Om de veldschattingen van de gemiddeld hoogste grondwaterstand in de winterperiode (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand in de zomerperiode (GLG) te toetsen, hebben we meetgegevens gebruikt van:

- a het Instituut voor Grondwater en Geo-Energie-TNO, IGG-TNO (met een meetreeks van 6-8 jaar of meer, meetfrequentie 2 keer per maand voor de stambuizen, L-buizen);
- b DLO-Staring Centrum-buizen (met een meetreeks van ca. 1 jaar, meetfrequentie 2 keer per maand, S-buizen).

De onder a genoemde meetpunten waren reeds bij de aanvang van het onderzoek aanwezig. De buizen genoemd onder b hebben betrekking op de in het kader van dit onderzoek geplaatste buizen. Deze buizen zijn gedurende het onderzoek gelijktijdig met de onder a genoemde buizen in de periode 16/3/1992-24/2/1993 2 keer per maand opgenomen.

3.2.2.1 Berekening van GHG en GLG van buizen met meerjarige meetgegevens

Voor de beschrijving van de methode voor de berekening van GHG en GLG van buizen met 6-8 jaren meetgegevens of meer verwijzen we naar de bijlage (Brouwer, Ten Cate en Scholten 1992, rapport 157, par 2.2.2.1).

Tabel 1 Resultaten van de grondmonsteranalyse (Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek en uit het archief van DLO-Staring Centrum)

Monsternummer	Eenheid bodem-kaart	Diepte (cm - (mv.)	pH- KCl	Hoofdbestanddelen (% van de grond)	Fractieverdeling (% van de minerale delen)										M50 (µm)	
Centraal nummer DLO- Staring Centrum	Situatie- kaart (fig. 3)	(kaart 1)		org. stof (glv.)	<16 µm	>16 µm	<2 µm	2- 16 µm	16- 50 µm	<50 µm	50- 105 µm	105- 150 µm	150- 210 µm	210- 2000 µm		
27H 337-01	OW 1	zEZ45	5-30	5,2	5,1	7,0	87,9	5,0	2,3	15,0	22,3	18,4	18,9	20,1	20,3	155
27H 338-01	OW 2	ktZg	5-15	5,1	7,2	10,4	82,4	8,1	3,1	12,4	23,6	13,6	16,9	18,1	27,8	175
27H 338-02	OW 2	ktZg	30-50	5,4	3,3	14,5	82,0	11,5	3,6	6,6	21,7	12,5	9,4	11,0	45,4	455
27H 339-01	OW 3	cHn53	5-30	4,7	3,0	3,7	93,3	3,0	0,8	6,5	10,3	10,3	15,2	20,7	43,5	205
27G 108-01	OW 4	Hn53	5-30	6,7	3,2	4,6	92,0	2,9	1,9	9,6	14,4	12,6	19,3	23,2	30,9	180
27G 109-01	OW 5	Rn53C	5-30	5,9	4,9	40,0	55,0	27,6	14,6	9,5	51,7	8,2	10,0	12,5	17,6	180
27G 110-01	OW 6	Rd05A	5-30	7,2	2,1	12,0	80,6	8,5	4,4	7,1	20,0	11,8	20,3	28,4	19,5	165
27G 111-01	OW 7	cM0	5-30	5,1	2,2	10,3	87,5	7,3	3,3	8,4	19,0	13,9	19,8	22,9	24,4	170
27G 112-01	OW 8	Hn53	5-30	4,7	4,1	3,8	92,1	2,6	1,4	3,3	7,3	9,7	16,7	26,0	40,3	195

3.2.2.2 Meetpunten en -resultaten van buizen met meerjarige meetgegevens

Als meetpunten dienden 6 stambuizen, L-buizen, van IGG-TNO. Figuur 3 geeft de ligging en nummering van deze buizen weer. De 6 stambuizen liggen verspreid in en buiten het gebied.

Tabel 2 *Gemeten grondwaterstanden (cm - mv.) in de periode maart 1992 - februari 1993, en berekende GHG en GLG van de stambuizen met meerjarige gegevens*

Buis- nr.	GHG	GLG	Data 1992											
			16/3	30/3	13/4	18/5	27/5	15/6	29/6	10/7	28/7	13/8	27/8	14/9
L38	67	132	60	95	110	120	130	120	135	130	135	130	90	90
L04	94	143	90	120	130	125	130	120	135	140	135	120	105	120
L18	65	146	70	100	120	125	135	130	145	150	150	140	120	105
L19	117	161	110	130	140	145	150	150	170	170	165	155	140	135
L79	74	125	60	80	100	105	110	110	120	120	120	115	90	95
L80	90	125	85	100	115	115	120	115	120	115	120	105	100	100

Vervolg tabel 2 *Gemeten grondwaterstanden (cm - mv.) in de periode maart 1992-februari 1993, en berekende GHG en GLG van de stambuizen met meerjarige gegevens*

Buis- nr.	GHG	GLG	Data 1992								1993	
			28/9	13/10	28/10	14/11	20/11	15/12	15/1	24/2		
L38	67	132	130	130	80	-	45	70	75	90		
L04	94	143	130	135	100	-	80	100	110	115		
L18	65	146	135	135	110	-	65	70	90	100		
L19	117	161	150	150	125	-	100	120	130	140		
L79	74	125	110	115	80	-	50	65	70	90		
L80	90	125	115	130	105	-	70	90	100	105		

De meetresultaten zijn weergegeven in tabel 2. Tevens zijn uit de meetresultaten van de voorgaande jaren een GHG en GLG berekend. De uitkomsten van deze berekeningen staan vermeld in tabel 2

De stambuizen die zowel binnen als buiten het onderzochte gebied liggen, waren bruikbaar voor de berekening van de GHG en GLG van de peilbuizen (S-buizen), en gaven ons bij aanvang van het onderzoek enig inzicht over de fluctuatie van het grondwater.

3.2.2.3 Berekening van GHG en GLG van buizen met eenjarige meetgegevens

Voor een beschrijving van de methode voor berekening van GHG en GLG van S-buizen met eenjarige gegevens verwijzen we naar de bijlage (Brouwer, Ten Cate en Scholten 1992, rapport 157, par. 2.2.2.2).

3.2.2.4 Meetpunten en -resultaten van buizen met eenjarige meetgegevens

Voor dit gebied zijn ook grondwaterstandsmetingen over een korte periode (1 jaar) beschikbaar. Deze zijn afkomstig van DLO-Staring Centrum-peilbuizen (S-buizen) die in de periode van 28-2-1992 tot 24-2-1993 op of omstreeks de 14^e en 28^e van iedere maand zijn gemeten. Het meetnet omvat in totaal 26 buizen waarvan er 23 regelmatig zijn opgenomen; buis 1,24 en 26 hebben onderbrekingen.

De ligging van de buizen is op figuur 3 aangegeven. De DLO-Staring Centrum-peilbuizen zijn verspreid over het landinrichtingsgebied geplaatst. De meetresultaten zijn weergegeven in tabel 3.

We hebben voor "Olst-Wesepe" elke peilbuis vergeleken met stambuis L38 en L18, en hieruit de GHG- en GLG-waarden van de peilbuizen bepaald. De voorspelde GHG- en GLG-waarden hebben we weergegeven in tabel 4 samen met de verklaarde variantie en het 95%-betrouwbaarheidsinterval in de vorm van $\pm x$ cm.

De uitkomsten van de berekeningen geven aan dat bij vrij veel peilbuizen, die berekend zijn uit regressievergelijkingen met stambuis L38 en L18, de verklaarde variantie vrij goed is. De peilbuizen met een fluctuatie van ca. 80 cm of meer zijn over het algemeen het beste te vergelijken met stambuis L18 en buizen met een geringe fluctuatie (minder dan 80 cm) met stambuis L38. Tevens blijkt uit de berekeningen dat de HG3 een hogere stand aangeeft dan de GHG en de LG3 een lagere stand dan de GLG; dit staat in verband met de weersgesteldheid in het jaar van opname. We hebben in de periode van opname droge tot zeer droge zomermaanden gehad (vanaf maart tot oktober 1992), waardoor de waterstand beneden GLG-niveau kwam. Maart, november en december waren vrij nat; in deze periode hebben we waterstanden gemeten boven het GHG-niveau.

Over het algemeen komen de uit regressievergelijkingen berekende GHG's en GLG's vrij goed overeen met de geschatte GHG's en GLG's en de daaruit afgeleide grondwatertrappen van de kaartvlakken waarin de peilbuizen liggen. Bij enkele buizen is de verklaarde variantie vrij laag zoals bij buis S16, S17 en S22; bij deze buizen wordt de grondwaterstand beïnvloed door hoge en lage rivierstanden. Buis S12 ligt op een zeer hoog terreingedeelte; deze buis is niet te vergelijken met de gebruikte stambuizen.

Tabel 3 Gemeten grondwaterstanden (cm - mv.) van de peilbuizen in de periode februari 1992-februari 1993

Buis- Datum		nr.																					
		28/2	16/3	30/3	13/4	18/5	27/5	15/6	29/6	10/7	28/7	13/8	27/8	14/9	28/9	13/10	28/10	14/11	20/11	15/12	15/1	24/2	
S01	180	130	155	180	180	190	180	200	200	210	200	195	180	180	151	181	-	-	-	140	141	141	
S02	100	50	80	95	100	120	105	115	115	105	105	100	80	80	105	105	60	-	55	50	60	65	
S03	60	35	45	50	50	65	50	60	60	55	50	50	35	50	55	70	35	-	40	40	45	45	
S04	145	85	115	140	145	160	150	170	180	180	180	180	150	130	150	155	110	-	75	85	100	110	
S05	125	70	125	135	135	145	135	160	175	175	175	170	140	135	145	145	100	-	65	80	90	100	
S06	110	65	90	110	115	125	115	135	140	130	120	105	80	100	120	120	180	-	50	75	80	85	
S07	75	30	50	85	100	115	110	120	125	120	105	80	70	75	105	105	40	-	0	30	35	45	
S08	95	30	80	95	100	100	95	110	110	105	90	90	70	75	100	100	40	-	15	50	55	60	
S09	120	70	100	120	115	130	125	135	140	130	125	90	90	90	115	125	95	-	65	75	85	95	
S10	120	70	95	110	115	120	115	125	135	140	125	90	90	105	120	120	85	-	60	70	85	90	
S11	175	120	145	165	180	190	185	205	211	240	205	180	170	190	195	165	165	-	130	110	130	145	
S12	321	321	321	321	321	321	380	410	411	411	411	411	410	365	385	390	370	-	330	305	330	350	
S13	125	80	110	125	120	130	120	135	140	130	130	105	105	105	130	130	110	-	70	90	95	110	
S14	80	40	65	70	70	85	75	85	80	75	60	50	50	50	80	75	55	-	25	45	55	60	
S15	115	65	95	110	110	130	110	140	140	125	125	100	95	125	130	85	85	-	45	70	75	85	
S16	140	105	60	110	130	145	140	160	165	165	160	180	160	160	175	190	190	-	105	-5	-5	60	
S17	180	125	140	160	180	190	180	200	201	201	201	201	201	201	201	201	201	-	160	100	115	160	
S18	120	70	90	100	120	125	125	135	140	150	140	155	130	140	150	125	125	-	60	55	60	75	
S19	95	30	60	90	100	125	115	150	160	170	170	130	100	100	125	130	75	-	20	30	40	60	
S20	70	15	40	60	70	90	75	110	120	120	125	85	60	85	90	40	40	-	15	15	25	40	
S21	70	35	60	70	65	70	65	75	70	65	55	40	55	70	70	10	10	-	5	35	40	45	
S22	125	75	80	100	115	130	130	145	150	160	150	150	135	150	165	150	150	-	90	25	40	75	
S23	120	65	100	120	120	140	125	140	145	130	130	100	95	130	130	90	90	-	55	75	80	90	
S24	130	95	115	50	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S25	65	20	40	65	65	80	70	95	100	95	90	70	70	70	70	75	35	-	10	20	25	25	
S26	-	-	-	-	-	130	120	120	120	115	100	100	105	105	125	130	105	-	60	80	85	100	
L38	-	60	95	110	120	130	120	135	130	135	130	90	90	90	130	130	80	-	45	70	75	90	
L04	-	90	120	130	125	130	120	135	140	135	120	105	120	130	130	100	100	-	80	100	110	115	
L18	-	70	100	120	125	135	130	145	150	150	150	120	105	135	135	110	110	-	65	70	90	100	
L19	-	110	130	140	145	150	150	170	170	165	155	140	135	150	150	125	125	-	100	120	130	140	
L79	-	60	80	100	105	110	110	120	120	120	115	90	95	95	110	115	80	-	50	65	70	90	
L80	-	85	100	115	115	120	115	120	115	120	105	100	100	100	115	130	105	-	70	90	100	105	

Opmerking: Standen met -teken ervoor betekenen standen boven maaiveld! Eindigt het getal op een 1 (b.v. 321) dan is de stand dieper dan buisdiepte (321).

Tabel 4 De GHG en GLG (cm - mv.) voor de grondwaterstandsbuizen berekend uit regressievergelijking met stambuis L38 (GHG=67, GLG=132) en stambuis L18 (GHG=65, GLG=146), met de verklaarde variantie (%) en het 95%-betrouwbaarheidsinterval (+/- cm); ter vergelijking tevens de HG3 en LG3 van de buizen gedurende de periode van opname (feb. 1992-feb. 1993)

Buis nr.	Stambuis L38						Stambuis L18					
	verkl. var.	GHG	HG3	GLG	LG3	95%-int.	verkl. var.	GHG	HG3	GLG	LG3	95%-int.
S01	62	140	155	191	200	16	75	128	155	195	200	14
S02	90	58	50	109	115	8	84	46	50	110	115	10
S03	64	39	35	57	65	6	47	36	35	57	65	8
S04	88	94	80	167	180	12	96	74	80	171	180	7
S05	85	87	70	160	175	14	92	67	70	163	175	11
S06	41	83	65	128	150	25	55	66	65	133	150	22
S07	92	30	20	115	120	11	89	11	20	117	120	14
S08	93	42	30	106	110	8	79	31	30	106	110	14
S09	93	78	70	129	135	6	89	66	70	130	135	8
S10	95	76	70	124	125	5	90	65	70	125	125	7
S11	77	132	120	202	220	17	91	111	120	207	220	11
S12	29	333	325	384	>410	35	51	309	325	392	>410	30
S13	94	90	80	133	135	5	91	80	80	134	135	6
S14	85	44	40	79	85	7	70	38	40	78	85	10
S15	95	69	60	130	135	6	92	55	60	131	135	8
S16	27	83	60	159	190	55	44	50	60	170	190	48
S17	41	146	115	197	>200	27	61	126	115	203	>200	22
S18	59	79	60	140	150	23	76	58	60	145	150	18
S19	79	43	25	143	165	24	93	12	25	150	165	14
S20	81	24	15	101	120	17	92	2	15	106	120	11
S21	75	30	15	71	75	11	53	25	15	69	75	15
S22	44	80	45	145	160	33	64	54	45	153	160	27
S23	97	74	65	136	140	5	92	60	65	137	140	8
S24	-	-	-	vervallen		-	-	-	-	-	-	-
S25	82	25	15	86	95	13	89	8	15	89	95	10
S26	78	83	70	122	130	10	68	74	70	122	130	12
L38	-	-	60	-	135	-	91	54	60	133	135	9
L04	86	98	90	133	135	6	72	92	90	133	135	10
L18	91	82	70	143	150	8	-	-	70	-	150	-
L19	88	118	110	159	165	7	89	108	110	160	165	7
L79	96	67	60	117	120	5	94	56	60	118	120	6
L80	82	90	80	120	125	6	72	84	80	120	125	8

3.3 Indeling van de gronden

In het veld hebben we de gronden per boorpunt gedetermineerd volgens het systeem van bodemclassificatie voor Nederland van De Bakker en Schelling (1989). Dit is een morfometrisch classificatiesysteem: het gebruikt de meetbare kenmerken van het profiel als indelingscriterium. Vervolgens zijn de gronden in karteerbare eenheden ingedeeld. Deze eenheden zijn in de legenda ondergebracht, omschreven en verklaard.

Zo lieten we op het hoogste niveau de grondsoort prevaleren; op een lager niveau hebben we de indeling naar textuur aangepast. We hebben in dit gebied de gronden eerst onderverdeeld naar grondsoort in:

- zandgronden
- bijzondere lutumarme gronden
- mengelgronden
- rivierkleigronden
- moerige gronden
- veengronden
- overige gronden

Binnen deze 7 grondsoortgroepen zijn de gronden verder onderverdeeld in 86 legenda-eenheden. Tussen () staat telkens de code voor een indelingscriterium. Voor een beschrijving van de verdere indeling van de gronden verwijzen we naar de bijlage (Brouwer, Ten Cate en Scholten 1992, rapport 157, paragraaf 2.3).

3.3.1 Zandgronden (H en Z)

Binnen de zandgronden hebben we naar de aard van de bodemvorming podzolgronden (H), eerdgronden (Z) en vaaggronden, bijzondere lutumarme gronden (Z), onderscheiden.

De bijzondere lutumarme zandgronden (duinvaaggronden, Zd..., en vorstvaaggronden, Zb...) zijn behalve naar textuur ook onderverdeeld naar kalkverloop:

zandgrofheid (M50):

- matig fijn zand (...5);

lutumgehalte:

- kleiarm (...0);
- kleilig (...1);

kalkverloop:

- kalkrijk (...A).

3.3.2 Rivierkleigronden (R)

De rivierkleigronden worden in dit gebied naar het voorkomen en de dikte van een minerale eerdlaag verdeeld in:

- eerdgronden met een matig dikke, minerale eerdlaag (cR);
- vaaggronden zonder minerale eerdlaag (R).

3.3.3 Mangelgronden (M)

Mangelgronden zijn minerale gronden die zich kenmerken door een verhoudings-

gewijs hoog zandgehalte in de klei. Mengelgronden liggen in het rivierkleigebied op de pleistocene dekzandruggen en op de overgang van de rivierklei naar het pleistocene dekzandgebied. Het bijzondere aan deze gronden is dat door biologische activiteit van o.a. mollen en wormen, en door toedoen van de mens, na elke hoogwaterperiode de afgezette klei en humus met het eronder liggende zand vermengd is. De hierdoor ontstane dekken van homogeen gemengd zand, klei en wat humus worden lokaal aangeduid met "mengelgronden" Scholten (1991). De mengelgronden zijn kalkloos. In dit gebied heeft de klei zich niet vermengd met rivierzand maar voornamelijk met kalkloos, pleistoceen zand (dekzand). De mengelgronden zijn onderverdeeld naar de dikte en de zwaarte van het mengeldekk:

dikte:

- M: tussen 15-30 cm;
- cM: tussen 30-50 cm;
- dM: tussen 50-80 cm.

zwaarte:

- kleilig zand (...z);
- zeer lichte zavel (...0);
- matig lichte zavel (...1);
- zware zavel (...3).

Volgens het systeem van bodemclassificatie voor Nederland (De Bakker en Schelling 1989) behoort een deel van de mengelgronden thuis binnen de kleigronden (meer dan 40 cm klei op zand) en een ander deel binnen de zandgronden met een kleidek.

3.3.4 Moerige gronden (W)

De moerige gronden in dit gebied zijn zandgronden met een moerige bovengrond of een moerige tussenlaag die 10 tot 40 cm dik is en ondieper dan 40 cm - mv. begint. Naar de aard van de ondergrond hebben we onderscheiden:

- moerige podzolgronden (...p);
- moerige eerdgronden (...z).

Naar de aard van de bovengrond hebben we onderscheiden:

- moerige gronden met een zanddek, met of zonder minerale eerdlaag (z...);
- moerige gronden met een moerige bovengrond (v...).

3.3.5 Veengronden (V)

De veengronden bestaan binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit moerig materiaal, dat uit broekveen, kleilig veen of venige klei kan bestaan. De veengronden in dit gebied hebben we naar het al of niet voorkomen van een moerige eerdlaag, en dikte en aard van de bovengrond verdeeld in:

- eerdveengronden:
 - koopveengronden (hVz)

- madeveengronden (aVz)
- rauwveengronden:
 - meerveengronden (zVz).

3.3.6 Overige gronden

De volgende "overige gronden" zijn in dit gebied onderscheiden:

- beekleemgronden, met en zonder minerale eerdlaag (Ln). Het zijn minerale gronden waarvan het minerale materiaal binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit beekleem (beekklei) bestaat met meer dan 8% lutum;
- associatie van stuifzand-, veldpodzol- en haarpodzolgronden (Ass). Deze gronden bestaan uit drie legenda-eenheden die in het veld een zo gecompliceerd patroon vormen dat ze niet meer als afzonderlijke vlakken konden worden aangegeven.

3.3.7 Toevoegingen

Een aantal (bodembkundige) verschijnselen konden we niet gebruiken als criterium bij de indeling van de gronden, vooral omdat dan het aantal bodemeenheden onnodig groot zou worden. Daarom worden deze verschijnselen in kaart gebracht in de vorm van toevoegingen. We hebben 8 toevoegingen onderscheiden. Eén toevoeging (voor de code) heeft betrekking op de bovengrond, vijf toevoegingen (achter de code) hebben betrekking op de ondergrond en twee toevoegingen die door toedoen van de mens zijn ontstaan, betreffen vergraven gronden.

Toevoeging voor de bovengrond is:

- f/... extreem ijzerrijke bovengrond.

Toevoegingen voor de ondergrond zijn:

- .../g grof zand en/of grind tussen 40 en 120 cm - mv. beginnend en minstens 20 cm dik;
- .../p pleistoceen zand tussen 40 en 120 cm - mv. beginnend, alleen bij kleigronden;
- .../w 15 à 40 cm moerig materiaal tussen 40 en 80 cm - mv. beginnend;
- .../v moerig materiaal tussen 80 en 120 cm - mv. beginnend;
- .../k moeraskalk tussen 15 en 100 cm - mv. beginnend en minstens 10 cm dik.

Toevoegingen voor vergraven gronden zijn:

- .../F vergraven en/of geëgaliseerd;
- .../G afgegraven.

3.3.8 Overige onderscheidingen

Overige onderscheidingen omvatten delen van het gebied die buiten het bodemgeografisch onderzoek zijn gehouden, zoals bebouwing, water, moeras, dijken, wegen, geen toestemming en een sterk opgehoogd terrein met puin (wat later met klei is afgedekt).

3.4 Indeling van het grondwaterstandsverloop

Voor een beschrijving van de indeling van het grondwaterstandsverloop in grondwatertrappen verwijzen we naar de bijlage (Brouwer, Ten Cate en Scholten 1992, rapport 157, paragraaf 2.4). In het gebied komen de volgende grondwatertrappen voor: Ia, IIa, IIIa, IIIb, IVu, Vbo, VIo, VId, VIIo, VIId en VIId.

3.5 Opzet van de legenda

In de legenda's van de bodem- en grondwatertrappenkaart zijn de verschillen in bodemgesteldheid weergegeven in de vorm van:

- legenda-eenheden;
- toevoegingen;
- grondwatertrappen.

Een combinatie van legenda-eenheid + eventuele toevoeging + grondwatertrap heet kaarteenheid.

Voorbeeld:

legenda-eenheid	tZg45
toevoeging	/g
grondwatertrap	IIIb
<hr/>	
kaarteenheid	tZg45/g-IIIb

Voor een beschrijving van de opzet van de legenda verwijzen we naar de bijlage (Brouwer, Ten Cate en Scholten 1992, rapport 157, paragraaf 2.5).

3.6 Digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens (BOPAK-I)

Voor de beschrijving van de digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens via BOPAK-I verwijzen we naar de bijlage (Brouwer, Ten Cate en Scholten 1992, rapport 157, hoofdstuk 4). Als aanvulling op deze beschrijving zijn in het digitale bestand van de boorstaten in dit gebied (in het vakje kroonboringen een kruisje x) boringen aangegeven die een vrij goed gemiddelde weergeven van de legenda-eenheid waarin ze voorkomen.

Figuur 1 geeft de LD-vakindeling van het landinrichtingsgebied aan.

3.7 Overstromingsduur

De overstromingsduur in dit onderzoek is aangegeven als de gemiddelde overstromingsduur in dagen per jaar. In deze vorm kan de overstromingsduur worden gebruikt bij het aangeven van vegetatiezoneringen. Basis voor het onderzoek naar de overstromingsduur vormen gegevens over hoogteligging en grondwatertrap, rivierregime en het inlaatbeleid van polders. Voor de bepaling van de gemiddelde overstromingsduur is rekening gehouden met gebieden met een vrije verbinding naar het zomerbed, met ingesloten laagten en met polders.

3.7.1 Materialen

Hoogteligging en grondwatertrap

Gegevens over de hoogteligging hebben wij ontleend aan de rivierkaart, schaal 1 : 5000, van Rijkswaterstaat, in het totaal ca. 430 punten. Deze gegevens zijn in digitale vorm beschikbaar gesteld door Rijkswaterstaat, directie Gelderland. Met behulp van de meest recente rivierkaart (1991), die nog niet gedigitaliseerd is, zijn deze gegevens waar nodig geactualiseerd. Van de 430 punten hebben wij de overstromingsduur benaderd. Bij de interpolatie hebben wij gestratificeerd naar grondwatertrap, op basis van de grondwatertrappenkaart (kaart 2), schaal 1 : 10 000.

Rivierregime

Over het rivierregime is bij Rijkswaterstaat statistische informatie aanwezig. Voor dit onderzoek zijn de overschrijdingsduren van waterstanden van belang, de zgn. waterstandsduurlijnen. Deze waterstandsduurlijnen berusten op de volgende basisgegevens:

- afvoerverdeling Rijntakken 1990.0;
- betrekkinglijn IJssel 1990.0;
- duurlijn 1901-1990.

Inlaatbeleid polder

De overstromingsduur van de polder wordt sterk bepaald door de kadehoogte en het inlaatbeleid. De maatgevende kadehoogte is aan de hand van de rivierkaart geschat op 4,20 m + NAP. De sluis die zich ten zuiden van de camping bevindt, is geopend in de wintermaanden (oktober t/m maart) om kadebreuk te voorkomen. Gedurende het groeiseizoen (1 april t/m 31 september) wordt het rivierwater zoveel mogelijk gekeerd. Bij de schematisatie is de polder voorgesteld als een bak die via de sluis volloopt en leegloopt. Er is verondersteld dat de vertraging bij instroming gelijk is aan de vertraging bij uitstroming.

Veldwaarneming

De resultaten van de berekening zijn getoetst aan het beeld dat in het veld verkregen

is tijdens een overstroming in de winter 1992-1993.

3.7.2 Methode

Voor een uitvoerige beschrijving van de methode verwijzen we naar rapport 166 van Mulder et al. (1992, blz. 61-63). Het rivierverhang van de IJssel is, bij alle afvoeren, afgerond op 9 cm per kilometer. Van de ca. 430 punten waarvan wij de overstromingsduur hebben benaderd, is vervolgens een kaart gemaakt. Hierbij hebben we de interpolatie-optie van ARC-INFO gebruikt. Interpolatie heeft plaatsgevonden binnen 6 strata, die ontleend zijn aan de grondwatertrappenkaart (kaart 2), schaal 1 : 10 000, en die de belangrijkste terreinvormen vertegenwoordigen. Voor deze vorm van stratificatie is gekozen om te bereiken dat in het veld zichtbare patronen op de overstromingsdurenkaart tot uiting komen.

De isolijnen zijn gekozen op basis van onderzoek naar vegetatiezonering (De Graaf et al. 1990).

4 BODEMGESTELDHEID; BESCHRIJVING VAN DE BODEM- EN GROND- WATERTRAPPENKAART

De bodemgesteldheid van "Olst-Wesepe" is weergegeven op de bodemkaart, schaal 1 : 10 000 (kaart 1). Deze kaart geeft informatie over de gronden en het grondwaterstandsverloop, maar is alleen naar de bodemeenheden ingekleurd. Er is ook een grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10 000, gemaakt (kaart 2). Deze geeft dezelfde informatie, maar is alleen naar de grondwatertrappen ingekleurd.

Voor een verklaring of definiering van de gebruikte terminologie verwijzen we naar de bijlage (Brouwer, Ten Cate en Scholten 1992, rapport 157, hoofdstuk 5).

In de volgende paragrafen beschrijven we de belangrijkste kenmerken van de gronden (par. 4.1 t/m 4.6), de toevoegingen (par. 4.7), de grondwatertrappen (par. 4.8) en de overige onderscheidingen (par. 4.9). Voor een overzicht van de oppervlakteverdeling van de eenheden op de bodemkaart en grondwatertrappenkaart verwijzen we naar aanhangsel 1.

4.1 Zandgronden

X Zandgronden nemen meer dan de helft van de oppervlakte van het gebied in beslag. Ze komen voor met verschillende toevoegingen (zie legenda). De zandgronden zijn onderverdeeld naar hun profielopbouw en textuur. De textuur (korrelgrootte en lemigheid) wordt bepaald in de bovenste 15 à 30 cm van de profielen; ook wanneer een beekkleidek (beekleem met meer dan 8% lutum) voorkomt, wordt het profiel benoemd naar de textuur van de bovengrond. In dit gebied komen tussen de kleigronden, ten westen van de spoorlijn, zandgronden voor die in plaats van op het leemgehalte op het lutumgehalte gecodeerd zijn en verder zoals gebuiktelijk, ook op zandgrofheid; dit zijn de bijzonder lutumarme gronden. Mengelgronden met een dun (<40 cm) kleidek zijn niet tot de zandgronden gerekend (zie legenda). Naar verschillen in profielopbouw is onderscheid gemaakt in (humus) podzolgronden, eerdgronden en vaaggronden (voor indeling en codering zie de bijlage: Brouwer, Ten Cate en Scholten 1992, rapport 157, paragraaf 2.3.3).

4.1.1 Humuspodzolgronden

Een deel van de zandgronden wordt ingenomen door de humuspodzolgronden. Door bodemvorming is in deze zandgronden een zgn. A-B-C profiel ontstaan. Het in de Bh-horizont, ingespoelde materiaal bestaat overwegend uit amorfe humus (structuurloze humus als huidjes rond de zandkorrels). De humuspodzolgronden in dit gebied zijn onderverdeeld in gronden zonder en gronden met ijzerhuidjes op de zandkorrels direct onder de Bh-horizont. Indien ijzerhuidjes voorkomen, zijn deze (humus)podzol-

gronden (haar- en kamppodzolgronden) buiten de invloedssfeer van het grondwater gevormd. Waar de ijzerhuidjes ontbreken, zoals bij de veldpodzol- en laarpodzolgronden, heeft het grondwater de bodemvorming beïnvloed, waardoor het ijzer geheel verdwenen is of zich nog deels in de fluctuatiezone bevindt, in de vorm van roestvlekken. De kleurintensiteit en de dikte van de B-horizonten kunnen variëren, doordat ze sterk bepaald worden door de textuur en de ligging ten opzichte van het grondwater. De kleur van de C-horizont in de humuspodzolgronden is mede afhankelijk van de hoogteligging t.o.v. het grondwater en varieert van geel tot bleekgrijs; bij veel van deze gronden komen roestvlekken in de C-horizont voor. Binnen de humuspodzolgronden hebben we veldpodzolgronden, laarpodzolgronden, haarpodzolgronden en kamppodzolgronden aangetroffen.

4.1.1.1 Veldpodzolgronden

Veldpodzolgronden zijn humuspodzolgronden met hydromorfe kenmerken en een humushoudende bovengrond (Ah of Ap) die dunner is dan 30 cm. De E-horizont (loodzandlaag) ontbreekt bijna overal. Door bewerking, ploegen of spitten is de E-horizont grotendeels in de Ap-horizont opgenomen. Over het algemeen is de B-horizont vrij duidelijk ontwikkeld, al kan ook een deel van deze horizont door ploegen (25 à 30 cm) in de Ap-horizont opgenomen zijn. Dit heeft tot gevolg dat de nieuw gevormde bovengrond wat grijsbruin en zelfs bont van kleur is. De oude graslanden hebben over het algemeen een dunne (ca. 20 cm), homogene bovengrond. De kleur van de C-horizont varieert van geelblond tot grijs en bij veel van deze gronden komen roestvlekken in de C-horizont voor. Deze gronden komen binnen de zandgronden verspreid in het gebied voor. De veldpodzolgronden zijn onderverdeeld naar zandgrofheid en leemgehalte. Er zijn 4 legenda-eenheden onderscheiden.

Hn51: Veldpodzolgronden; leemarm, matig fijn zand

Verbreiding: Langs de Weseperweg, in het zuidoosten van het gebied en langs de Wooldijk ten oosten van Middel

Oppervlakte: 15,6 ha = 0,4%.

Profielopbouw: Deze gronden hebben een 10-20 cm dikke, leemarme bovengrond met 2-3% organische stof. De grootste oppervlakte van deze gronden ligt in bos en heeft dan vaak een dunne strooisellaag; ze hebben bovendien plaatselijk een E-horizont. Ook de onder de bovengrond voorkomende E-B- en C-horizonten bestaan uit leemarm en zwak lemig, matig fijn zand. De onder bos gelegen gronden hebben plaatselijk een ca. 30 cm dikke, heterogene bovengrond die is ontstaan door éénmalig ploegen. Een gedeelte van deze gronden is meer dan 40 cm verwerkt (toev. .../F).

Bodemgebruik: Voornamelijk bosbouw

Tabel 5a Gegevens per kaartenheid van de veldpodzolgronden Hn51

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Hn51-VIIIId	9,2	3	141	181	50
Hn51/F-VIIIId	6,3	2	141	181	65

Tabel 5b Profielschets van kaartenheid Hn51-VIIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 20	3		8	160			donkergrijs, matig humeus, leemarm, matig fijn zand
1E	20- 35	1		8	160			loodgrijs, leemarm, matig fijn zand
1Bhe	35- 50	1		8	160			bruin, leemarm, matig fijn zand
1Ce	50-150			8	160			geelgrijs, leemarm, matig fijn zand

Hn53: Veldpodzolgronden; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Verspreid voorkomend in grote en kleine oppervlakten tussen de Dingshofweg en de oostgrens van het gebied

Oppervlakte: 879,9 ha = 21,4%

Profielopbouw: Deze gronden hebben een 10-25 cm dikke bovengrond met 3-7% organische stof. Het zand in deze gronden is tot en met de B-horizont veelal zwak lemig (12 tot 17%) en matig fijn (160-170 µm). Op veel plaatsen komt in de bovengrond wat grind voor. De ondergrond bestaat veelal uit leemarm en zwak lemig, matig fijn zand. Plaatselijk komt in de ondergrond (tussen 40 en 120 cm - mv.) grof zand en/of grind (toev. .../g) voor. Waar grof zand en/of grind tussen 120 en 150 cm - mv. voorkomen, zijn in de profielbeschrijvingen vermeld. Verspreid komen er oppervlakten van deze gronden voor die meer dan 40 cm verwerkt zijn (toev. .../F). Een geringe oppervlakte van deze gronden is afgegraven (toev. .../G).

Bodemgebruik: Akkerbouw, weidebouw en bosbouw

Tabel 6a Gegevens per kaartenheid van de veldpodzolgronden Hn53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Hn53-IIIb	46,1	5	30	110	40
Hn53/g-IIIb	23,1	7	35	115	40
Hn53/g/F-IIIb	1,5	7	35	115	40
Hn53/F-IIIb	6,6	5	30	110	50
Hn53/F-IVu	3,8	3	60	120	70
Hn53-VIo	425,3	5	60	145	45
Hn53/g-VIo	37,6	5	55	135	40
Hn53/g/F-VIo	7,4	4	55	135	60
Hn53/F-VIo	75,7	5	60	140	65
Hn53/G-VIo	0,4	3	65	150	40
Hn53-VIIo	17,4	5	90	170	40
Hn53/g-VIIo	0,9	5	90	165	45
Hn53/F-VIIo	26,1	4	95	175	80
Hn53-VIIId	132,3	5	100	181	50
Hn53/F-VIIId	63,9	4	110	181	70
Hn53-VIIIId	8,0	5	141	181	60
Hn53/F-VIIIId	3,0	3	141	181	60

Tabel 6b Profielschets van kaartenheid Hn53-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 20	6		12	160			donkergrijs, zeer humeus, zwak lemig, matig fijn zand
1Bhe	20- 45	1		11	160			bruin, zwak lemig, matig fijn zand
1Ce	45-130			11	160			bleekgrijs, zwak lemig, matig fijn zand
2Cer	130-150			8	250			grijs, leemarm, grof zand

Hn55: Veldpodzolgronden; sterk lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Er komen enkele kleine oppervlakten van deze gronden voor in het gebied ten oosten van de Raalterweg zoals bij De Haarbelten en bij De Schutte.

Oppervlakte: 12 ha = 0,3%

Profielopbouw: De Ap-horizont is 20-25 cm dik, bevat 4 tot 7% organische stof en het leemgehalte is ongeveer 20%. Op veel plaatsen komt in de bovengrond wat fijn grind voor. Plaatselijk is de grijszwarte bovengrond bont doordat door 25 à 30 cm diepploegen de bovengrond wat gemengd is met materiaal van de Bh-horizont. De ondergrond bestaat veelal uit matig fijn, zwak lemig zand. Plaatselijk komt in de

ondergrond (tussen 40 en 120 cm - mv) grof zand en/of grind voor (toev. .../g). Tevens komt er een oppervlakte van deze gronden voor die meer dan 40 cm verwerkt is (toev. .../F).

Bodemgebruik: Akkerbouw, weidebouw en bosbouw

Tabel 7a Gegevens per kaartenheid van de veldpodzolgronden Hn55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Hn55-IIIb	2,7	6	30	115	45
Hn55/g-IIIb	3,6	5	30	110	45
Hn55/g/F-IIIb	2,0	4	35	110	60
Hn55-VIa	3,6	5	50	140	50

Tabel 7b Profielschets van kaartenheid Hn55-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	5	20	155				donkergrijs, matig humeus, sterk lemig, matig fijn zand
1Bhe	25- 50	1	16	160				bruin, zwak lemig, matig fijn zand
1Ce	50-110		12	160				grijsbleek, zwak lemig, matig fijn zand
1Cgr	110-130		8	190				grijs, leemarm, matig fijn zand
1Cr	130-150		12	155				grijs, zwak lemig, matig fijn zand

Hn45: Veldpodzolgronden; sterk lemig, zeer fijn en matig fijn zand

Verbreiding: Kleine oppervlakten ten noorden en westen van Wesepe, ten noorden van de Wooldijk en ten oosten van de Dingshofweg

Oppervlakte: 11 ha = 0,3%

Profielopbouw: Behalve dat deze gronden iets fijner zand (ca. 140 µm) in de bovengrond hebben, komen ze goed overeen met de sterk lemige, matig fijn zandige veldpodzolgronden Hn55. De humeuze bovengrond is 20 à 25 cm dik en bevat 3-8% organische stof. Ten noorden van de Wooldijk is een kleine oppervlakte van deze gronden vergraven (toev. .../F).

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 8a Gegevens per kaarteenhed van de veldpodzolgronden Hn45

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Hn45-IIIb	1,3	5	30	110	30
Hn45/F-IIIb	1,4	5	30	115	50
Hn45-VIa	8,1	6	55	150	40

Tabel 8b Profielschets van kaarteenhed Hn45-VIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	6		20	140			donkergrijs, zeer humeus, sterk lemig, zeer fijn zand
1Bhe	25- 50			12	165			bruin, zwak lemig, matig fijn zand
1Ce	50-130			8	155			bleekgrijs, leemarm, matig fijn zand
1Cr	130-150			12	155			grijs, zwak lemig, matig fijn zand

4.1.1.2 Laarpodzolgronden

Laarpodzolgronden zijn humuspodzolgronden met hydromorfe kenmerken en een matig dikke (30-50 cm) bovengrond. Het zijn overwegend oude ontginningsgronden. De matig dikke bovengrond is grotendeels ontstaan door bemesting met potstalmest en plaggen. Bij veel laarpodzolgronden ontbreekt de E-horizont. De Bh-horizont is meestal vrij duidelijk aanwezig. De C-horizont is geelblond tot grijs van kleur; plaatselijk komen roestvlekken in deze horizont voor. Deze gronden liggen voornamelijk op de hogere delen van de zandruggen verspreid in het gebied.

De laarpodzolgronden zijn onderverdeeld naar zandgrofheid en leemgehalte van de bovengrond. We hebben 3 legenda-eenheden onderscheiden.

cHn53: Laarpodzolgronden; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Verspreid in het gebied binnen de zandgronden.

Oppervlakte: 285,2 ha = 6,9%

Profielopbouw: De bovengrond is 35-45 cm dik, en bevat 4-8 % organische stof en 12-16% leem. De ondergrond bestaat overwegend uit leemarm en zwak lemig, matig

fijn zand. Plaatselijk komt in de ondergrond, tussen 40 en 120 cm - mv. beginnend, grof zand en/of grind voor (toev. .../g). Plaatselijk zijn deze gronden vergraven (toev. .../F).

Bodemgebruik: Akkerbouw, weidebouw en bosbouw

Tabel 9a Gegevens per kaartenheid van de laarpodzolgronden cHn53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
cHn53-IIIb	4,2	7	35	110	45
cHn53/F-IVu	1,9	4	45	110	70
cHn53-VIo	85,4	7	50	150	55
cHn53/g-VIo	3,5	6	60	150	50
cHn53/F-VIo	6,6	5	65	150	60
cHn53-VIIo	48,6	6	90	170	55
cHn53/g-VIIo	11,1	5	90	160	55
cHn53/F-VIIo	8,5	5	90	160	60
cHn53-VIIId	73,9	5	100	181	60
cHn53/g-VIIId	0,9	5	110	181	55
cHn53/F-VIIId	19,1	5	100	181	65
cHn53-VIIId	18,7	5	141	181	60
cHn53/g-VIIId	2,2	6	141	181	50

Tabel 9b Profielschets van kaartenheid cHn53-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 35	7		15	155			donkergrijs, zeer humeus, zwak lemig, matig fijn zand
1Bhe	35- 55	1		12	155			bruin, zwak lemig, matig fijn zand
1Ce1	55- 90			8	160			bleekgrijs, leemarm, matig fijn zand
1Ce2	90-150			15	140			grijs, zwak lemig, zeer fijn zand

cHn55: Laarpodzolgronden; sterk lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Kleine oppervlakten bij De Schutte en langs de oostkant van het gebied
Oppervlakte: 14 ha = 0,3%

Profielopbouw: De bovengrond is ca. 40 cm dik, en bevat ca. 6% organische stof en 18-26% leem. De ondergrond bestaat overwegend uit zwak lemig, matig fijn zand. Een geringe oppervlakte van deze gronden is vergraven (toev. .../F).

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 10a Gegevens per kaarteenheid van de laarpodzolgronden cHn55

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
cHn55-VIo	9,9	6	60	145	60
cHn55/F-VIo	2,2	6	60	150	60
cHn55-VIIo	1,8	5	85	165	60

Tabel 10b Profielschets van kaarteenheid cHn55-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 25	6		22	155			donkergrijs, zeer humeus, sterk lemig, matig fijn zand
1Aa	25- 45	6		22	155			donkergrijs, zeer humeus, sterk lemig, matig fijn zand
1Bhe	45- 65	1		15	160			bruin, zwak lemig, matig fijn zand
1BC	65- 80			12	160			bleekbruin, zwak lemig, matig fijn zand
1Ce1	80-120			12	160			grijs, zwak lemig, matig fijn zand
1Ce2	120-150			15	160			grijs, zwak lemig, matig fijn zand

cHn45: Laarpodzolgronden; sterk lemig, zeer fijn en matig fijn zand

Verbreiding: Ten zuiden en westen van Wesepe

Oppervlakte: 9,6 ha = 0,2%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is 35 à 40 cm dik, bevat ca. 6-8% organische stof en bestaat uit sterk lemig, zeer fijn en matig fijn zand; de zandgrofheid varieert tussen 140 en 160 µm. Met uitzondering van de zandgrofheid in de bovengrond zijn deze gronden te vergelijken met die van de hiervoor beschreven gronden van legenda-eenheid cHn55.

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 11a Gegevens per kaarteenhed van de laarpodzolgronden cHn45

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
cHn45-VIo	8,5	8	65	150	55
cHn45-VIII d	1,0	6	141	181	60

Tabel 11b Profielschets van kaarteenhed cHn45-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 25	8	22	140				donkergrijs, zeer humeus, sterk lemig, zeer fijn zand
1Aa	25- 40	8	22	140				donkergrijs, zeer humeus, sterk lemig, zeer fijn zand
1Bhe	40- 60	2	30	110				bruin, sterk leemig, zeer fijn zand
1Ce1	60- 90		20	140				bleekgrijs, sterk leemig, zeer fijn zand
1Ce2	90-150		30	110				grijs, sterk leemig, zeer fijn zand

4.1.1.3 Haarpodzolgronden

Haarpodzolgronden zijn humuspodzolgronden zonder hydromorfe kenmerken met ijzerhuidjes op de zandkorrels direct onder de B-horizont. Deze podzolgronden zijn buiten de invloedssfeer van het grondwater gevormd. De haarpodzolgronden hebben meestal duidelijke horizonten. Ze liggen vrij hoog ten opzichte van de omgeving. De Ap-horizont is dunner dan 30 cm. Naar het leempercentage van de bovengrond hebben we binnen de haarpodzolgronden 2 legenda-eenheden onderscheiden.

Hd51: Haarpodzolgronden; leemarm, matig fijn zand

Verbreiding: Een kaartvlak langs de noordoostgrens van het gebied

Oppervlakte: 2,4 ha = 0,1%

Profielopbouw: Deze gronden komen voor in een bosperceel. De bovengrond is plaatselijk 30 à 40 cm verwerkt waardoor de Ah-, E- en Bhs-horizont gemengd zijn. Het organische-stofgehalte van de bovengrond bedraagt 2 à 3% en het leemgehalte 6 à 9%. De C-horizont met ijzerhuidjes bestaat uit leemarm, matig fijn zand.

Bodemgebruik: Bosbouw

Tabel 12a Gegevens per kaarteenheid van de haarpodzolgronden Hd51

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
Hd51-VIIIId	2,3	3	141	181	40

Tabel 12b Profielschets van kaarteenheid Hd51-VIIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ah	0- 10	3		6	160			donkergrijs, matig humeus, leemarm, matig fijn zand
1E	10- 20	1		6	160			loodgrijs, leemarm, matig fijn zand
1Bhs	20- 30	2		8	160			roodbruin, leemarm, matig fijn zand
1Cu	30- 70			6	160			bleekgeel, leemarm, matig fijn zand
1Ce	70-150			6	160			blond, leemarm, matig fijn zand

Hd53: Haarpodzolgronden; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Een geringe oppervlakte ten westen van de Camping langs de Boxergerweg

Oppervlakte: 3,7 ha = 0,1%

Profielopbouw: De Ap-horizont is 10-25 cm dik, bevat 3-8% organische stof en bestaat uit zwak lemig (11-15% <50 µm), matig fijn zand (M50 = 160 µm). In de Ap-horizont komt vrij veel loodzand voor. De Bhs-horizont is plaatselijk verkit. De C-horizont met ijzerhuidjes bestaat uit leemarm en zwak lemig, matig fijn zand. In het bos is door het planten en rooien van bomen plaatselijk een heterogene bovengrond ontstaan.

Bodemgebruik: Bosbouw

Tabel 13a Gegevens per kaarteenheid van de haarpodzolgronden Hd53

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
Hd53-VIIIId	3,6	5	141	181	60

Tabel 13b Profielschets van kaarteenheid Hd53-VIIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ah	0- 25	5		13	160			donkergrijs, matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand
1AE	25- 55	2,5		13	160			grijs, zwak lemig, matig fijn zand
1E	55- 80			13	155			loodgrijs, zwak lemig, matig fijn zand
1Bhs	80- 95			11	155			bleekbruin, zwak lemig, matig fijn zand
1BC	95-110			11	160			bleekbruin, zwak lemig, matig fijn zand
1Cu	110-150			13	160			geel, zwak lemig, matig fijn zand

4.1.1.4 Kamppodzolgronden

Kamppodzolgronden verschillen alleen met de haarpodzolgronden vanwege de matig dikke (30-50 cm) minerale eerdlaag. Er is één legenda-eenheid onderscheiden.

cHd53: Kamppodzolgronden; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Een geringe oppervlakte ten westen van De Haarbelten

Oppervlakte: 3 ha = 0,1%

Profielopbouw: De bovengrond is ca. 40 cm dik, en bevat ca. 6% organische stof en 12-14% leem. De Bh-horizont is roodbruin van kleur en plaatselijk verkit. De C-horizont met ijzerhuidjes is geelblond van kleur en bestaat overwegend uit zwak lemig, matig fijn zand. Een klein gedeelte van deze gronden is afgegraven (toev. .../G).

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 14a Gegevens per kaarteenheid van de kamppodzolgronden cHd53

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
cHd53/G-VIo	0,7	7	60	160	60
cHd53-VIIIId	2,2	6	141	181	60

Tabel 14b Profielschets van kaartenheid cHd53-VIIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijplings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 30	6		14	155			zwartgrijs, zeer humeus, zwak lemig, matig fijn zand
1Aa	30- 45	4		12	155			donkergrijs, matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand
1Bhs	45- 60	2		12	145			roodbruin, zwak lemig, matig fijn zand
1Cu1	60-110			11	155			geel, zwak lemig, matig fijn zand
1Cu2	110-150			9	160			geel, leemarm, matig fijn zand

4.1.2 Eerdgronden

Een deel van de zandgronden wordt ingenomen door de eerdgronden. Eerdgronden zijn minerale gronden met een homogene, humushoudende bovengrond (eerdlaag) van 15-50 cm dikte zonder podzol-B in de ondergrond, of dikker dan 50 cm met op veel plaatsen een podzol-B in de ondergrond. De dikke eerdgronden (enkeerdgronden met meer dan 50 cm humushoudende bovengrond) zijn ontstaan door eeuwenlange bemesting vanuit de potstal. De eerdgronden met een matig dikke bovengrond (30-50 cm) komen vaak in de omgeving van de dikke eerdgronden voor. Ze liggen evenals de enkeleerdgronden meestal relatief hoog in het landschap. De eerdgronden met een dunne bovengrond (15-30 cm) komen vooral voor in het jonge ontginningslandschap en in de beekdalen. In de lagere delen van de beekdalen komen eerdgronden voor met een beekkleidek (beekleem met meer dan 8% lutum).

De eerdgronden zijn naar aard en dikte van de eerdlaag en het al of niet voorkomen van roest onderverdeeld in:

- beekkeerdgronden;
- gooreerdgronden;
- zwarte enkeleerdgronden.

4.1.2.1 Beekeerdgronden

Beekeerdgronden zijn eerdgronden met een 15 à 50 cm dikke minerale eerdlaag met hydromorfe kenmerken, dus zonder ijzerhuidjes op de zandkorrels direct onder de A-horizont en met roest die binnen 35 cm - mv. begint en doorgaat tot ten minste 120 cm - mv. of tot de Cr-horizont. De roest kan over ten hoogste 30 cm onderbroken zijn. De bovengrond is zwartgrijs tot grijsbruin van kleur. Op sommige plaatsen is door verwerking zoveel humusarm materiaal uit de zandondergrond in de bovengrond gekomen dat er nog nauwelijks sprake is van een duidelijke minerale eerdlaag. Plaatselijk komen extreem ijzerrijke bovengronden voor die roodbruin van de roest zijn; plaatselijk komt ijzeroer in het profiel voor (toev. f/...). Op enkele plaatsen is

moeraskalk (toev. .../k) aangetroffen. Een vrij grote oppervlakte van deze gronden heeft een bovengrond bestaande uit beekklei (beekleem met meer dan 8% lutum). Binnen de beekeerdgronden komen op veel plaatsen grof zand en/of grind in de ondergrond voor (toev. .../g). Plaatselijk zijn deze gronden verwerkt (toev. .../F). Veel roest en de aanwezigheid van moeraskalk duiden op kwel. De grootste oppervlakten van deze gronden komen voor ten oosten en westen van Wesepe en langs de Groote Vloedgraven en de Soeswetering. De beekeerdgronden hebben een dunne (15-30 cm) of matig dikke (30-50 cm) minerale eerdlaag. Naar de dikte en textuur van de bovengrond hebben we 5 legenda-eenheden onderscheiden.

tZg53: Beekeerdgronden; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Kleine oppervlakte ten oosten en westen van Wesepe

Oppervlakte: 63,2 ha = 1,5%

Profielopbouw: De zwartgrijze of bruingrijze bovengrond is 20 à 25 cm dik, bevat 3-8% organische stof en 12-16% leem, en bestaat uit matig fijn zand (M50 = ca. 160 µm). De roestige, bleekgrijze Cg-ondergrond bestaat voornamelijk uit zwak lemig, matig fijn zand. Plaatselijk komt in de ondergrond grof zand en/of grind voor (toev. .../g). Een geringe oppervlakte van deze gronden is verwerkt (toev. .../F).

Bodemgebruik: Voornamelijk weidebouw

Tabel 15a Gegevens per kaarteenhed van de beekeerdgronden tZg53

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
tZg53-IIIb	8,5	4	30	110	35
f/tZg53/g-IIIb	1,2	4	30	110	35
tZg53/g-IIIb	5,2	4	30	110	35
tZg53-IVu	4,5	4	50	110	40
tZg53/g-IVu	0,5	4	50	110	40
tZg53-VIo	19,2	4	50	150	50
tZg53/g-VIo	13,2	4	50	130	40
tZg53/F-VIo	10,5	3	50	130	60

Tabel 15b Profielschets van kaarteenhed tZg53/g-V1o

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	4		15	160			bruingrijs, matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand
1Cg1	25- 45			14	170			grijs, zwak lemig, matig fijn zand
1Cg2	45- 80			11	160			grijs, zwak lemig, matig fijn zand
1Cg3	80-110			14	160			grijs, zwak lemig, matig fijn zand
2Cer	110-150			8	220			bleekgrijs, leemarm, grof zand

tZg45: Beekeerdgronden; sterk lemig, zeer fijn en matig fijn zand

Verbreiding: Grote oppervlakten komen voor ten oosten en westen van Wesepe, langs de Groote Vloedgraven en de Soestwetering, en als kleine oppervlakten verspreid in he gebied binnen de zandgronden.

Oppervlakte: 463,1 ha = 11,3%

Profielopbouw: De zwartgrijze en grijsbruine bovengrond is 15-30 cm dik, bevat 3-12% organische stof en 18-30% leem, en heeft een zandgrofheid van 130 tot 160 µm. Op veel plaatsen bevat de bovengrond 3-7% lutum. In de Cg-horizont tussen 20 en 40 cm diepte is plaatselijk een sterk tot zeer sterk lemige (beekleem)laag aangetroffen van ca. 10-20 cm dikte. Plaatselijk is de bovengrond extreem ijzerrijk (toev. f/...). De roestige ondergrond bestaat verder veelal uit zwak lemig, matig fijn zand. Ook zijn op veel plaatsen binnen 120 cm - mv. grof zand en/of grind aangetroffen (toev. .../g). Er zijn nogal wat percelen beekerdgronden geheel of gedeeltelijk verwerkt en/of geëgaliseerd (toev. .../F). Deze verwerkte beekerdgronden behoren volgens het systeem van bodemclassificatie eigenlijk tot de vaaggronden, maar gezien de ligging hebben we ze toch tot de beekerdgronden gerekend.

Bodemgebruik: Akkerbouw, weidebouw en een kleine oppervlakte bosbouw

Opmerkingen: Deze gronden zijn in natte perioden gevoelig voor vertrapping. In de laaggelegen gronden van deze kaarteenhed zoals langs de Groote Vloedgraven en Soestwetering treedt plaatselijk kwel op.

Tabel 16a Gegevens per kaartenheid van de beekerdgronden tZg45

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
tZg45/g-IIa	2,8	9	15	75	20
tZg45-IIIa	3,8	6	20	90	20
f/tZg45/g-IIIa	3,5	12	20	90	25
tZg45/g-IIIa	12,2	10	20	90	25
tZg45-IIIb	119,6	7	30	110	35
f/tZg45-IIIb	16,4	10	30	100	30
f/tZg45/g-IIIb	38,0	8	30	100	30
f/tZg45/g/F-IIIb	0,7	6	30	90	40
tZg45/g-IIIb	121,7	8	30	100	30
tZg45/g/F-IIIb	15,0	8	30	95	30
tZg45/F-IIIb	13,8	7	30	105	40
f/tZg45/g-IVu	3,4	5	45	110	35
tZg45/g-IVu	5,8	5	45	110	35
tZg45/g/F-IVu	1,7	5	45	110	35
tZg45-VIo	76,4	5	50	135	40
f/tZg45-VIo	3,4	5	50	135	45
f/tZg45/g-VIo	3,8	5	50	135	40
f/tZg45/g/F-VIo	0,6	5	50	135	45
tZg45/g-VIo	10,4	5	45	130	35
tZg45/g/F-VIo	1,0	5	50	135	45
tZg45/F-VIo	5,3	6	50	135	55
tZg45/g/F-VIIo	1,1	5	90	170	60
tZg45-VIIId	1,6	5	100	181	40

Tabel 16b Profielschets van kaartenheid tZg45/g-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur		Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem M50 (µm)			
1Apg	0- 20	8	26	140			grijsbruin, zeer humeus, sterk lemig, zeer fijn zand
1Cg1	20- 50		20	140			grijsbleek, sterk lemig, zeer fijn zand
1Cg2	50- 90		14	160			grijsbleek, zwak lemig, matig fijn zand
2Cr	90-150		6	240			grijs, leemarm, grof zand

ktZg: Beekerdgronden; beekklei (beekleem met >8% lutum)

Verbreiding: Langs de Groote Vloedgraven en Soestwetering, ten oosten en westen van Wesepe, en langs de oost- en noordgrens van het gebied binnen de zandgronden

Oppervlakte: 210,2 ha = 5,1%

Profielopbouw: De bovengrond is ca. 15-30 cm dik, en bevat 3-12% organische stof

en 8-15% lutum. De bovengrond en de direct daaronder voorkomende sterk roestige beekleemlaag (beekklei) bevatten 8 tot 15% lutum en zijn meestal niet dikker dan 30 à 40 cm. Ze zijn als zandgronden met een kleidek benoemd. De extreem ijzerrijke bovengrond is aangegeven met toevoeging f/.... Ten weste van Wesepe komt moeraskalk voor (toev. .../k). De roestige ondergrond (Cg) bestaat overwegend uit zwak lemig, matig fijn zand. Op veel plaatsen komt grof zand of grindhoudend zand voor binnen 120 cm - mv. (toev. .../g). Een geringe oppervlakte van deze gronden is vergraven (toev. .../F). Plaatselijk is de bovengrond van nature of door ondiepe verwerking vaag; ze zouden dan volgens het bodemclassificatiesysteem tot de vaaggronden gerekend moeten worden.

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Opmerkingen: De beekerdgronden met een beekkleidek met of zonder beekkleitussenlaag zijn slecht doorlatend waardoor in natte perioden snel vertrapping van de zode optreedt. In deze overwegend laaggelegen gronden treedt plaatselijk kwel op.

Tabel 17a Gegevens per kaarteenhed van de beekerdgronden ktZg

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
ktZg/g-Ia	2,6	8	5	50	20
f/ktZg/g-IIa	8,7	10	10	65	20
ktZg/g-IIa	0,6	10	10	65	20
f/ktZg/g-IIIa	3,5	10	20	90	25
f/ktZg/g-IIIa	7,4	6	10	95	25
ktZg/g-IIIa	0,7	6	10	95	25
ktZg/g-IIIb	5,5	7	30	100	35
f/ktZg/g-IIIb	15,1	8	30	100	30
f/ktZg/g-IIIb	113,3	8	30	100	30
f/ktZg/g/F-IIIb	2,0	7	30	100	40
f/ktZg/kg-IIIb	4,5	8	30	100	30
f/ktZg/kg/F-IIIb	3,9	7	30	100	40
ktZg/g-IIIb	38,2	8	30	100	30
f/ktZg-IVu	3,6	7	45	115	40

Tabel 17b Profielschets van kaarteenhed f/ktZg/g-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Apg	0 - 25	5	12	30	145			grijsbruine, matig humeuze beekklei (beekleem)
1Cgc	25- 40		15	30	130			grijze, beekklei (beekleem); extreem roestige beekleem
2Cg	40- 90			17	155			grijs, zwak lemig, matig fijn zand
3Cr	90-150			4	300			grijs, leemarm, grof zand

cZg53: Beekeerdgronden; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Ten oosten van Wesepe en een geringe oppervlakte ten westen van de Dingshofweg

Oppervlakte: 12,1 ha = 0,3%

Profielopbouw: Deze gronden hebben een zwartgrijze bovengrond van 30-50 cm dikte. Het organische-stofgehalte varieert van 4 tot 7% en het leemgehalte van 12 tot 16%. De zandondergrond bestaat veelal uit roestig, zwak lemig, matig fijn zand.

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 18a Gegevens per kaarteenhed van de beekeerdgronden cZg53

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
cZg53-VIo	11,5	5	60	150	50
cZg53-VIIId	0,5	5	110	181	50

Tabel 18b Profielschets van kaarteenhed cZg53-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 35	5		15	160			donkergrijs, matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand
1Cg1	35- 80			11	160			grijs, zwak lemig, matig fijn zand
1Cg2	80-130			13	160			grijs, zwak lemig, matig fijn zand
1Cg3	130-150			9	170			grijs, leemarm, matig fijn zand

cZg45: Beekeerdgronden; sterk lemig, zeer fijn en matig fijn zand

Verbreiding: Voornamelijk in de omgeving van Wesepe en Middel

Oppervlakte: 58,2 ha = 1,4%

Profielopbouw: De matig dikke bovengrond (30-50 cm) bevat 4-7% organische stof en 18-25% leem. De bovengrond bestaat uit zeer fijn en matig fijn zand (M50 = 140-160 µm). De ondergrond (Cg) bestaat overwegend uit roestig, zwak lemig, matig fijn zand. Plaatselijk zijn tussen 40 en 120 cm - mv. grof zand en/of grindhoudend zand aangetroffen (toev. .../g). Een geringe oppervlakte van deze gronden is vergraven (toev. .../F).

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Opmerkingen: Deze sterk lemige beekeerdgronden zijn in natte perioden gevoelig voor vertrapping van de zode.

Tabel 19a Gegevens per kaartenheid van de beekeerdgronden cZg45

Kaartenheid	Opper- vlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
cZg45-IIIb	0,9	6	30	105	45
cZg45/g-IIIb	4,7	6	30	105	45
cZg45-VIo	33,0	5	55	150	50
cZg45/g-VIo	9,2	5	60	145	50
cZg45/F-VIo	5,9	5	60	155	55
cZg45-VIIId	4,2	5	90	181	40

Tabel 19b Profielschets van kaartenheid cZg45-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 35	5		20	145			grijsbruin, matig humeus, sterk lemig, zeer fijn zand
1Cg1	35- 50			18	145			grijs, sterk lemig, zeer fijn zand
1Cg2	50-100			12	160			grijs, zwak lemig, matig fijn zand
1Cg3	100-120			23	145			grijs, sterk lemig, zeer fijn zand
1Cg4	120-150			14	160			grijs, zwak lemig, matig fijn zand

4.1.2.2 Gooreerdgronden

Gooreerdgronden zijn eerdgronden met een 15-50 cm dikke minerale eerdlaag, met hydromorfe kenmerken, dus zonder ijzerhuidjes op de zandkorrels onder de A-horizont en met weinig of geen roest in het profiel; als er roest voorkomt moet deze dieper dan 35 cm beginnen of over meer dan 30 cm onderbroken zijn. Deze gronden vormen vaak de overgang van de humuspodzolgronden naar de beekeerdgronden. Binnen de gooreerdgronden komen als onzuiverheid plaatselijk zwak ontwikkelde humuspodzol- en beekeerdgronden voor. Op sommige plaatsen is door verwerking (toev. .../F) zoveel humusarm materiaal uit de zandondergrond in de bovengrond gekomen dat er nog nauwelijks sprake is van een minerale eerdlaag. Plaatselijk komen grof zand en/of grind (grindhoudend zand) (toev. .../g) in de ondergrond (binnen 120 cm - mv.) voor. De zandondergrond bestaat overwegend uit bleekgrijs, zwak lemig, matig fijn zand. De grootste oppervlakte van deze gronden komt voor ten noordwesten van Wesepe; kleine oppervlakten komen verspreid in het gebied binnen de zandgronden voor. De gooreerdgronden hebben een dunne (15-30 cm) of matig dikke (30-50 cm), minerale eerdlaag. Naar de dikte en textuur van de bovengrond hebben we 6 legenda-eenheden onderscheiden.

tZn53: Gooreerdgronden; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Verspreid in het zandgebied

Oppervlakte: 124,7 ha = 3%

Profielopbouw: De minerale eerdlaag is 15-30 cm dik, en bevat 3-8% organische stof en 12-17% leem. De bleekgrijze zandondergrond bestaat voornamelijk uit leemarm en zwak lemig, matig fijn zand. Plaatselijk komen in de ondergrond, binnen 120 cm - mv., grof zand en/of grind voor (toev. .../g). Binnen deze gronden komen vergraven terreingedeelten voor (toev. .../F).

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 20a Gegevens per kaarteenhed van de gooreerdgronden tZn53

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
tZn53/g-IIIa	0,7	6	15	100	35
tZn53/F-IIIa	1,4	4	15	100	50
tZn53-IIIb	7,3	6	30	110	35
tZn53/g-IIIb	3,9	6	30	110	35
tZn53/g/F-IIIb	2,1	5	35	110	50
tZn53/F-IIIb	3,2	5	35	110	50
tZn53-VIo	75,5	5	50	140	40
tZn53/g-VIo	9,6	5	50	140	40
tZn53/F-VIo	12,9	4	65	155	60
tZn53-VIIo	3,7	4	90	170	40
tZn53-VIIId	2,0	4	100	181	40
tZn53/F-VIIId	1,2	4	90	181	50
tZn53/F-VIIIId	0,4	4	141	181	50

Tabel 20b Profielschets van kaarteenhed tZn53-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	4		14	160			donkergrijs, matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand
1Ce1	25- 50			14	160			bleekgeel, zwak lemig, matig fijn zand
1Ce2	50-100			17	140			bleekgeel, zwak lemig, zeer fijn zand
1Ce3	100-140			12	155			grijs, zwak lemig, matig fijn zand
1Cr	140-150			12	155			grijs, zwak lemig, matig fijn zand

tZn55: Gooreerdgronden; sterk lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Geringe oppervlakten verspreid in het zandgebied

Oppervlakte: 4,4 ha = 0,1%

Profielopbouw: De minerale eerdlaag is 15-30 cm dik, en bevat 3-9% organische stof en 18-22% leem. De bleekgrijze zandondergrond bestaat voornamelijk uit zwak lemig, matig fijn zand. Tussen 120 en 150 cm - mv. komt plaatselijk grof zand voor. Een geringe oppervlakte van deze gronden is vergraven (toev. .../F).

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 21a Gegevens per kaarteenhed van de gooreerdgronden tZn55

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
tZn55-IIIb	1,5	8	25	110	35
tZn55-VIa	1,7	6	50	150	35
tZn55/F-VIa	1,0	4	50	150	60

Tabel 21b Profielschets van kaarteenhed tZn55-VIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	6		20	160			donkergrijs, zeer humeus, sterk lemig, matig fijn zand
1Cg	25- 50			11	160			bleekgrijs, zwak lemig, matig fijn zand
1Ce	50-130			13	160			grijs, zwak lemig, matig fijn zand
1Cer	130-150			13	160			grijs, zwak lemig, matig fijn zand

tZn45: Gooreerdgronden; sterk lemig, zeer fijn en matig fijn zand

Verbreiding: Kleine oppervlakten verspreid in het zandgebied

Oppervlakte: 31,8 ha = 0,8%

Profielopbouw: De minerale eerdlaag is 15-30 cm dik, bevat 3-8% organische stof en 18-26% leem, en bestaat uit zeer fijn en matig fijn zand (M50 = 140-160 µm). In de bleekgrijze zandondergrond komt plaatselijk wat roest voor. De zandondergrond kan zowel uit leemarm als zwak lemig materiaal bestaan. Plaatselijk komen in de ondergrond binnen 120 cm - mv. grof zand en/of grind voor (toev. .../g). Een geringe oppervlakte van deze gronden is verwerkt (toev. .../F).

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 22a Gegevens per kaartenheid van de gooreerdgronden tZn45

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
tZn45/g-IIIa	1,1	7	15	90	30
tZn45/F-IIIa	2,8	5	15	90	40
tZn45-IIIb	2,1	7	30	100	40
tZn45/g-IIIb	8,3	10	25	105	35
tZn45-VIa	14,9	4	55	145	40
tZn45-VIIId	2,3	6	110	181	35

Tabel 22b Profielschets van kaartenheid tZn45-VIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	4		22	140			donkergrijs, matig humeus, sterk lemig, zeer fijn zand
1Ce1	25- 60			18	145			geel, sterk leemig, zeer fijn zand
1Ce2	60-130			14	155			grijs, zwak leemig, matig fijn zand
1Cr	130-150			14	155			grijs, zwak leemig, matig fijn zand

cZn53: Gooreerdgronden; zwak leemig, matig fijn zand

Verbreiding: Ten noordwesten van Wesepe, ten noorden van Middel en Spykerbosch, en kleine oppervlakten verspreid in het gebied

Oppervlakte: 80 ha = 1,9%

Profielopbouw: De matig dikke (30-50 cm) bovengrond bevat 3-8% organische stof en 12-17% leem. De zandondergrond is wisselend van opbouw en kan zowel uit sterk leemig, zeer fijn zand als uit zwak leemig en leemarm, matig fijn zand bestaan. Op veel plaatsen komt >40 cm - mv. roest in het profiel voor zoals bij de beekerdgronden. Plaatselijk komen grof zand en/of grind binnen 120 cm - mv. voor (toev. .../g). Binne deze gooreerdgronden komen vergraven (toev. .../F) en afgegraven (toev. .../G) terreingedeelten voor.

Bodemgebruik: Akkerbouw, weidebouw en bosbouw

Tabel 23a Gegevens per kaarteenhed van de gooreerdgronden cZn53

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
cZn53/g/F-IIIb	1,4	5	30	95	40
cZn53/g/G-IIIb	3,2	5	30	95	40
cZn53/F-IIIb	2,4	5	30	95	45
cZn53-VIo	38,2	5	55	150	40
cZn53/g/F-VIo	3,4	4	55	150	65
cZn53/F-VIo	11,5	4	55	150	65
cZn53-VIIo	8,1	4	90	170	50
cZn53/g/F-VIIo	0,9	4	90	170	65
cZn53/F-VIIo	0,8	4	90	170	65
cZn53-VIIId	8,9	4	100	181	40
cZn53-VIIIId	0,6	4	141	181	40

Tabel 23b Profielschets van kaarteenhed cZn53-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 35	5		14	155			donkergrijs, matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand
1Ce	35- 60			14	155			bleekgrijs, zwak lemig, matig fijn zand
1Cg1	60- 90			20	140			grijs, sterk lemig, zeer fijn zand
1Cg2	90-150			14	155			grijs, zwak lemig, matig fijn zand

cZn55: Gooreerdgronden; sterk lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Kleine oppervlakten in de omgeving van De Kleine Weele, en ten zuiden van Wesepe en Spykerbosch

Oppervlakte: 14,6 ha = 0,4%

Profielopbouw: De dikte van de donkergrijze, matig dikke bovengrond bedraagt 30-50 cm; het organische-stofgehalte varieert van 3-7% en het leemgehalte ligt tussen 18 en 22%. De bleekgrijze ondergrond, waarin plaatselijk wat roest voorkomt, is wisselend van opbouw en kan zowel uit sterk lemig, zeer fijn zand als uit zwak lemig en leemarm, matig fijn zand bestaan. Plaatselijk komen binnen 120 cm - mv. grof zand en/of grind voor (toev. .../g). Een geringe oppervlakte van deze gronden is vergraven (toev. .../F).

Bodemgebruik: Akkerbouw, weidebouw en bosbouw

Tabel 24a Gegevens per kaartenheid van de gooreerdgronden cZn55-VI

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
cZn55-VI _o	7,4	5	55	140	50
cZn55/g-VI _o	3,4	5	65	140	50
cZn55/F-VI _o	1,4	5	55	140	65
cZn55/g-VII _o	2,2	5	90	165	45

Tabel 24b Profielschets van kaartenheid cZn55-VI_o

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 35	5		20	155			donkergrijs, matig humeus, sterk lemig, matig fijn zand
1Ce1	35- 70			9	155			grijs, leemarm, matig fijn zand
1Ce2	70-120			12	165			grijs, zwak lemig, matig fijn zand
2Cgr	120-150			6	250			grijs, leemarm, grof zand

cZn45: Gooreerdgronden; sterk lemig, zeer fijn en matig fijn zand

Verbreiding: Een geringe oppervlakte ten noorden van Wesepe

Oppervlakte: 6,4 ha = 0,2%

Profielopbouw: De minerale eerdlaag is ca. 40 cm dik, bevat 5-7% organische stof en 18 tot 23% leem. In de bleekgrijze zandondergrond komt plaatselijk wat roest voor. De zandondergrond is gelaagd van opbouw en bestaat uit zwak en sterk lemig, zeer fijn en matig fijn zand.

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 25a Gegevens per kaartenheid van de gooreerdgronden cZn45

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
cZn45-VI _o	6,3	5	55	140	50

Tabel 25b Profielschets van kaartenheid cZn45-VIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 40	5		20	145			donkergrijs, matig humeus, sterk lemig, zeer fijn zand
1Ce1	40- 70			30	110			grijs, sterk lemig, zeer fijn zand
1Ce2	70-100			17	145			grijs, zwak lemig, zeer fijn zand
1Ce3	100-130			15	200			grijs, zwak lemig, matig fijn zand
1Cer	130-150			20	140			grijs, sterk lemig, zeer fijn zand

4.1.2.3 Zwarte enkeerdgronden

Enkeerdgronden zijn eerdgronden met een dikke (50-80 cm) minerale eerdlaag die in dit gebied plaatselijk zelfs dikker dan 80 cm is. Deze gronden komen voornamelijk op hoge ruggen en koppen verspreid in het gebied voor. De dikke minerale eerdlaag is ontstaan door eeuwenlange bemesting van de akkers met potstalmest. Afhankelijk van de aard en de hoeveelheid van de gebruikte mest en de duur van de bemesting vertoont de humushoudende bovengrond verschillen in kleur en dikte. De enkeerdgronden in dit gebied behoren tot de zwarte enkeerdgronden, hoewel op enkele plaatsen, zoals op de Weseperenk, het materiaal dieper in het profiel bruin of grijsbruin is. In de humusarme zandondergrond heeft zich vaak een humuspodzol ontwikkeld (met en zonder hydromorfe kenmerken); er komen ook enkeerdgronden voor waar in de zandondergrond een moderpodzol ontstaan is of waar de zandondergrond bestaat uit roestig of bleekgrijs materiaal zonder podzolontwikkeling. Naar de textuur van de bovengrond hebben we 2 legenda-eenheden onderscheiden.

zEZ53: Zwarte enkeerdgronden; zwak lemig, matig fijn zand

Vebreiding: Verspreid in het gebied binnen de zandgronden

Oppervlakte : 135 ha = 3,3%

Profielopbouw: De humushoudende, grijszwarte bovengrond varieert in dikte van 50 tot ca. 80 cm en bestaat uit zwak lemig (12-17% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 160 µm). De bovengrond bevat 3-8% organische stof. Dieper in het profiel is het organische-stofgehalte vaak wat lager. Het humeuze dek is ontstaan door potstalbemesting. Er komen praktisch geen bruine bovengronden voor. In de humusarme zandondergrond hebben we humuspodzol-, haarpodzol-, moderpodzol- maar ook beek-eerdondergronden aangetroffen. De humusarme zandondergronden zijn overwegend zwak lemig, maar soms ook leemarm. De zandgrofheid varieert van zeer fijn tot matig fijn zand (M50 = 140 tot 160 µm). Een geringe oppervlakte van deze gronden is vergraven (toev. .../F).

Bodemgebruik: Akkerbouw, weidebouw en bosbouw

Tabel 26a Gegevens per kaarteenheid van de zwarte enkeerdgronden zEZ53

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
zEZ53-VI _o	4,7	6	60	160	70
zEZ53-VII _o	16,9	6	100	170	70
zEZ53/F-VII _o	1,1	4	90	175	95
zEZ53-VIII _d	25,2	6	120	181	75
zEZ53/F-VIII _d	1,0	4	120	181	90
zEZ53-VIII _d	85,9	6	141	181	75

Tabel 26b Profielschets van kaarteenheid zEZ53-VIII_d

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 30	7		14	160			grijszwart, zeer humeus, zwak lemig, matig fijn zand
1Aa	30- 60	5		14	155			
1Bhe	60- 75	1		12	155			grijszwart, matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand
1Ce	75-100			9	160			
1Cg	100-150			8	160			bruin, zwak leemig, matig fijn zand
								grijs, leemarm, matig fijn zand
								grijs, leemarm, matig fijn zand

zEZ45: Zwarte enkeerdgronden; sterk leemig, zeer fijn en matig fijn zand

Verbreiding: Ten noorden van Wesepe en verspreid kleine oppervlakten

Oppervlakte: 83,1 ha = 2%

Profielopbouw: De humushoudende, grijszwarte bovengrond varieert in dikte van 50 tot ca. 90 cm en bestaat uit sterk leemig (18-22% leem), zeer fijn en matig fijn zand (M50 = 140-160 µm). De bovengrond bevat 4-8% organische stof. Dieper in het profiel is het organische-stofgehalte vaak wat lager (3-5%). Het humeuze dek is ontstaan door potstalbemesting. Er komen praktisch geen bruine bovengronden voor. Plaatselijk is het humeuze dek tussen 40 en 80 cm - mv. bruiner van kleur. Het cultuurdek, zoals op de Weseperenk, gaat plaatselijk via een overgangslaag (AE-, AC- of Cu-horizont) over in de humusarme zandondergrond. In deze zandondergrond hebben we humuspodzol-, moderpodzol-, beekerd- en gooreerdondergronden aangetroffen. De humusarme zandondergronden zijn overwegend zwak leemig; de zandgrofheid varieert van zeer fijn tot matig fijn zand.

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 27a Gegevens per kaartenheid van de zwarte enkeerdgronden zEZ45

Kaartenheid	Opper- vlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
zEZ45-VIo	2,6	7	65	165	85
zEZ45-VIIo	0,7	7	100	170	85
zEZ45-VIIId	34,0	7	115	181	85
zEZ45-VIIIId	45,7	7	141	181	90

Tabel 27b Profielschets van kaartenheid zEz45-VIIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 25	7		20	145			grijszwart, zeer humeus, sterk lemig, zeer fijn zand
1Aa	25- 70	6		20	145			donkergrijs, zeer humeus, sterk lemig, zeer fijn zand
1Bws	70- 90			14	140			bruin, zwak lemig, zeer fijn zand
1Cu	90-150			16	145			geel, zwak lemig, zeer fijn zand

4.1.3 Bijzonder lutumarme gronden

Tot de bijzonder lutumarme gronden behoren de holocene rivierzanden (Betuwe Formatie) van de IJssel. Deze rivierzanden zijn scherper (minder afgerond) dan de dekzanden en kalkrijk (dekzanden zijn kalkloos). De bodems die zich in deze zanden hebben ontwikkeld behoren tot de vaaggronden. De meestal nog wel aanwezige Ap-horizont voldoet niet aan de gestelde eisen voor een minerale eerdlaag. Een duidelijke podzol-B-horizont ontbreekt eveneens. De bijzonder lutumarme vaaggronden komen voor bij Den Nul, Fortmond en De Zaaïj. Er worden in deze gebieden twee typen vaaggronden onderscheiden:

- duinvaaggronde;
- vorstvaaggronden.

Voor indeling en codering verwijzen wij naar de bijlage (Brouwer, Ten Cate en Scholten 1992, rapport 157, par. 2.3.3) en paragraaf 3.3.1.

4.1.3.1 Duinvaaggronden

De bijzonder lutumarme duinvaaggronden zijn gronden met ijzerhuidjes op de

zandkorrels. Naar het lutumgehalte van de bovengrond zijn 2 legenda-eenheden onderscheiden (0-5% = klasse 0: kleiarm zand, en 5-8% = klasse 1: kleilig zand).

Zd50A: Duinvaaggronden; kleiarm, matig fijn zand, kalkrijk

Verbreiding: In de uiterwaarden bij Fortmond

Oppervlakte: 15,6 ha = 0,4%

Profielopbouw: De bovengronden hebben een 0-25 cm dikke Ap- of Ah-horizont met een organische-stofgehalte van 0,5-5%. In de bossen komt een strooissellaag van ca. 5 cm dikte voor. Het lutumgehalte ligt tussen 1 en 5% en de zandgrofheid is 160-170 µm. In de ondergrond vanaf ca. 80 cm - mv. komen plaatselijk dunne kleilensjes voor. Een geringe oppervlakte van deze gronden is afgegraven (toev. .../G).

Bodemgebruik: Weidebouw en bosbouw

Opmerkingen: Deze gronden zijn vrij diep bewortelbaar maar het vochthoudend vermogen is gering. Loof- en naaldhout doen het goed op deze kalkrijke gronden.

Tabel 28a Gegevens per kaarteenheid van de duinvaaggronden Zd50A

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Zd50A-VIIId	5,2	2	110	181	30
Zd50A-VIIIId	9,1	2	141	181	30
Zd50A/G-VIIIId	1,2	2	141	181	30

Tabel 28b Profielschets van kaarteenheid Zd50A-bVIIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	2	4	12	160	3		grijsbruin, matig humusarm, kleiarm, zwak lemig, matig fijn zand, kalkrijk
1Cu	25- 60			8	170	3		blond, leemarm, matig fijn zand, kalkrijk
1Cu2	60-150			5	180	3		blond, leemarm, matig fijn zand, kalkrijk

Zd51A: Duinvaaggronden; kleilig, matig fijn zand, kalkrijk

Verbreiding: Ten noorden van Fortmond

Oppervlakte: 4 ha = 0,1%

Profielopbouw: De 15 à 25 cm dikke, humushoudende bovengrond bestaat uit kleiig (ca. 6% lutum), matig fijn zand (M50 = 160 µm) en bevat ca. 2% organische stof. De ondergrond bestaat uit kleiarm en kleiig, matig fijn zand. In de diepere ondergrond tussen 80 en 150 cm - mv. komen plaatselijk dunne kleilensjes voor.

Bodemgebruik: Weidebouw

Opmerkingen: Deze gronden zijn vrij diep bewortelbaar maar het vochthoudend vermogen is gering.

Tabel 29a Gegevens per kaarteenheid van de duinvaaggronden Zd51A

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
Zd51A-VIIIId	3,9	2	141	181	30

Tabel 29b Profielschets van kaarteenheid Zd51A-bVIIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ah	0- 5	2	6	11	160	3		bruingrijs, matig humusarm, kleiig, zwak lemig, matig
1Cu1	5- 30		6	13	160	3		fijn zand, kalkrijk
1Cu2	30- 90			5	160	3		blond, kleiig, zwak lemig, matig fijn zand, kalkrijk
1Cu3	90-150			3	190	3		blond, leemarm, matig fijn zand, kalkrijk

4.1.3.2 Vorstvaaggronden

Vorstvaaggronden zijn gronden, waarin onder de vage Ah- of Ap-horizont een door bodemvorming ontstane, bruine laag voorkomt in de positie van een B-horizont. In de vrij hoog boven het grondwater gelegen vorstvaaggronden heeft het zand ijzerhuidjes. Er zijn naar het verschil in lutumgehalte 2 legenda-eenheden onderscheiden.

Zb50A: Vorstvaaggronden; kleiarm, matig fijn zand, kalkrijk

Verbreiding: Ten westen van Fortmond en in de omgeving van Den Nul

Oppervlakte: 48,5 ha = 1,2%

Profielopbouw: De bovengrond bestaat, bij de gronden die in cultuur zijn, uit een

10-30 cm dikke, humeuze laag (ca. 2% humus) en bij de gronden die onder bos liggen, uit een 5-10 cm dikke, humeuze laag met vaak een strooissellaag van ca. 10 cm dikte erop. De gronden zijn kleiarm (2-5% lutum) en matig fijn zandig (M50 = 160-180 µm). Onder de Ah- of Ap-horizont is meestal een bruine laag aangetroffen in de positie van een B-horizont bestaande uit kalkrijk, leemarm en zwak lemig, matig fijn rivierzand met wat lutum. Tussen 80 en 150 cm - mv. komen plaatselijk dunne kleilensjes voor. Een geringe oppervlakte van deze gronden is afgegraven (toev. .../G).

Bodemgebruik: Akkerbouw, weidebouw en bosbouw

Opmerkingen: Het zijn voor akker- en weidebouw weinig geschikte gronden (verdroging); voor bosbouw zijn deze kalkrijke gronden beter geschikt.

Tabel 30a Gegevens per kaarteenhed van de vorstvaaggronden Zb50A

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Zb50A/G-IIIb	0,8	2	30	110	40
Zb50A-VIo	1,3	2	60	150	30
Zb50A-VIIId	1,5	2	110	181	30
Zb50A-VIIIId	17,9	2	141	181	30
Zb50A-VIIIId	26,4	2	141	181	30
Zb50A/G-VIIIId	0,4	2	141	181	40

Tabel 30b Profielschets van kaarteenhed Zb50A-bVIIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ah	0- 10	2	3	9	160	3		donkergrijs, matig humusarm, kleiarm, leemarm, matig fijn zand, kalkrijk
1Bw	10- 65		3	9	155	3		bruin, kleiarm, leemarm, matig fijn zand, kalkrijk
1Cu1	65-100			5	175	3		blond, leemarm, matig fijn zand, kalkrijk
1Cu2	100-110	12				3		bruin, zeer lichte zavel, kalkrijk
1Cu3	110-150			3	190	3		blond, leemarm, matig fijn zand, kalkrijk

Zb51A: Vorstvaaggronden; kleiig, matig fijn zand, kalkrijk

Verbreiding: In de omgeving van Den Nul, De Zaaïj en Fortmond

Oppervlakte: 54,7 ha = 1,3%

Profielopbouw: De bovengrond bestaat, bij de gronden die in cultuur zijn, uit een 15 à 30 cm dikke, donkerbruine, humeuze laag met 2 à 3% organische stof en bij

de gronden die onder bos liggen, uit een 5 à 10 cm dikke, humeuze laag met vaak een strooisellaag van 5 à 10 cm dikke erop. De gronden zijn kleiig (5-8% lutum), matig fijn zandig. Onder de A-horizont is meestal een bruine kleur aangetroffen in de positie van een B-horizont meestal bestaande uit kalkrijk, kleiig, matig fijn rivierzand. Tussen 80 en 150 cm - mv. treft men zowel kleiarm zand als zavel en klei aan. Bij een geringe oppervlakte van deze gronden komt binnen 120 cm - mv. pleistoceen zand voor (toev. .../p).

Bodemgebruik: Akkerbouw, weidebouw, en bosbouw

Tabel 31a Gegevens per kaarteenhed van de vorstvaaggronden Zb51A

Kaarteenhed	Opper- vlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
Zb51A-VIo	6,6	2	70	160	30
Zb51A-VIIId	20,1	2	100	181	30
Zb51A/p-VIIId	0,8	2	100	181	30
Zb51A-VIIId	27,1	2	100	181	35

Tabel 31b Profielschets van kaarteenhed Zb51A-bVIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijplings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	3	7	15	155	3		donkerbruin, matig humeus, kleiig, zwak lemig, matig fijn zand, kalkrijk
1Bw	25- 55		7	15	155	3		bruin, kleiig, zwak lemig, matig fijn zand, kalkrijk
1Cu1	55-120		17			3		bruin, matig lichte zavel, kalkrijk
1Cu2	120-150		4	12	155	3		bruin, kleiarm, zwak lemig, matig fijn zand, kalkrijk

4.2 Mengelgronden

Mengelgronden zijn zandgronden en kleigronden met een homogene vermenging van zand en klei. De gronden zijn ingedeeld naar dikte en zwaarte van het mengeldek. Het mengeldek rust op een pleistocene zandondergrond. De mengelgronden zijn kalkloos. Er zijn 10 legenda-eenheden onderscheiden. Voor de indeling van deze gronden verwijzen we naar paragraaf 3.3.3.

Mz: Mengelgronden met een dun mengeldekk; kleiig zand

Verbreiding: Ten oosten en westen van de Soestwetering

Oppervlakte: 15,5 ha = 0,4%

Profielopbouw: De homogene bovengrond is 15-30 cm dik, bevat 2 tot 5% organische stof en 5 tot 8% lutum, en is sterk vermengd met matig fijn dekzand. Het onder de bovengrond liggende dekzand bestaat overwegend uit leemarm en zwak leemig, matig fijn zand. In de zandondergrond komt plaatselijk een humuspodzol voor, maar ook beek- en gooreerdondergronden

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 32a Gegevens per kaarteenheden van de mengelgronden Mz

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Mz-IIIb	0,5	3	30	110	40
Mz-VIa	5,4	3	60	140	40
Mz-VIIa	4,3	3	90	170	40
Mz-VIIId	5,1	3	120	181	40

Tabel 32b Profielschets van kaarteenheden Mz-VIIa

Horizont code	diepte (cm - mv.)	Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	3	7	18	160			grijsbruin, matig humeus, kleiig, matig fijn zand
1Ce1	25- 80			9	160			bleekgrijs, leemarm, matig fijn zand
1Ce2	80-150			6	185			grijs, leemarm, matig fijn zand

Mo: Mengelgronden met een dun mengeldekk; zeer lichte zavel

Verbreiding: Geringe oppervlakten ten oosten van de Soestwetering

Oppervlakte: 2,4 ha = 0,1%

Profielopbouw: De bovengrond is 25 à 30 cm dik, bevat 3% organische stof en 10% lutum, en is vermengd met matig fijn zand. Het onder de bovengrond liggende dekzand bestaat uit bleekgrijs, zwak leemig, matig fijn zand.

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 33a Gegevens per kaartenheid van de mengelgronden Mo

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
M0-IIIb	1,8	3	30	110	40
M0-VIa	0,5	3	60	140	40

Tabel 33b Profielschets van kaartenheid Mo-VIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Apg	0- 30	3	10		160	1		grijsbruine, matig humeuze, zeer lichte zavel
2Cg1	30-110			12	160			bleekgrijs, zwak lemig, matig fijn zand
2Cgr	110-150			15	160			grijs, zwak lemig, matig fijn zand

cMz: Mangelgronden met een matig dik mengelde; kleiig zand

Verbreiding: Ten oosten en westen van de Soestwetering en Dingshofweg

Oppervlakte: 95,4 ha; 2,3%

Profielopbouw: De humushoudende mengellaag is 30-50 cm dik, bestaat uit kleiig zand (5-8% lutum) en bevat 2 à 4% organische stof. De laag is vermengd met matig fijn dekzand. Het onder de bovengrond liggende dekzand bestaat uit leemarm en zwak lemig, matig fijn zand. In de zandondergrond komt plaatselijk een humuspodzol voor, maar ook beek- en gooreerdgronden. Plaatselijk komen in de ondergrond grof zand en/of grind voor (toev. .../g). Een geringe oppervlakte van deze gronden is vergraven (toev. .../F).

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 34a Gegevens per kaarteenheid van de mengelgronden cMz

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
cMz-IIIb	2,5	4	30	110	50
cMz/g-IIIb	1,7	4	30	110	50
cMz-IVu	0,3	3	50	110	50
cMz-VIo	46,4	3	60	140	50
cMz/g-VIo	13,3	3	60	140	50
cMz/F-VIo	3,8	2	60	140	50
cMz-VIIo	23,0	3	100	170	50
cMz-VIIId	4,0	2	120	181	50

Tabel 34b Profielschets van kaarteenheid cMz-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 40	4	6	20	160			grijsbruin, matig humeus, kleig, matig fijn zand
2Ce	40- 90			9	160			grijsbleek, leemarm, matig fijn zand
3Cu	90-140			8	165			bleekgrijs, leemarm, matig fijn zand
3Cr	140-150			6	300			grijs, leemarm, grof zand

cMo: Mangelgronden met een matig dik mengelde; zeer lichte zavel

Verbreiding: Tussen de Soestwetering en Dingshofweg, en ten noorden en zuiden van de Kloosterstraat

Oppervlakte: 84,7 ha = 2,1%

Profielopbouw: De mengellaag is 30-50 cm dik, bestaat uit zeer lichte zavel (8-12% lutum), bevat 2-4% organische stof en is vermengd met matig fijn dekzand. Het onder de mengellaag liggende dekzand bestaat uit leemarm en zwak lemig, matig fijn zand. Plaatselijk komen in de ondergrond grof zand en/of grind voor (toev. .../g).

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 35a Gegevens per kaartenheid van de mengelgronden cMo

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
cM0/g-IIIa	1,3	5	20	90	50
cM0-IIIb	8,9	4	30	110	50
cM0/g-IIIb	4,2	3	30	110	50
cM0-IVu	7,0	3	50	110	50
cM0-VIo	55,3	3	60	140	50
cM0/g-VIo	4,1	3	60	140	50
cM0-VIIo	3,0	3	90	170	50
cM0-VIIId	0,5	3	110	181	50

Tabel 35b Profielschets van kaartenheid cMo-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0-35	4	11	22	160	1		grijsbruine, matig humeuze, zeer lichte zavel grijsbleek, zwak lemig, matig fijn zand grijsbleek, leemarm, matig fijn zand grijs, leemarm, grof zand
1Ce	35-70			11	160			
2Cu	70-130			6	165			
2Cr	130-150			5	250			

cM1: Mangelgronden met een matig dik mengelde; matig lichte zavel

Verbreiding: Voornamelijk ten oosten van de Soestwetering

Oppervlakte: 29,2 ha = 0,7%

Profielopbouw: De mengellaag is 30-50 cm dik en bestaat uit matig lichte zavel (12-17% lutum). De Aa-horizont is ca. 25 cm dik en bevat 2-5% organische stof. Onder de mengellaag bevindt zich dekzand dat overwegend zwak lemig, matig fijn zandig is. Plaatselijk komen in de ondergrond grof zand en/of grind voor (toev. .../g).

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 36a Gegevens per kaartenheid van de mengelgronden cM1

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
cM1-IIIb	10,7	3	30	110	50
cM1/g-IIIb	1,2	3	30	110	50
cM1-IVu	5,7	3	60	110	50
cM1-VIo	9,0	5	60	140	50
cM1/g-VIo	2,4	3	60	140	50

Tabel 36b Profielschets van kaartenheid cM1-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijplings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 25	5	16			1		grijsbruine, matig humeuze, matig lichte zavel
1Aa	25- 40	5	16			1		grijsbruine, matig humeuze, matig lichte zavel
2Cg1	40- 70			20	155			grijs, sterk lemig, matig fijn zand
2Cg2	70-120			17	155			grijs, zwak lemig, matig fijn zand
2Cg3	120-150			14	170			grijs, zwak lemig, matig fijn zand

cM3: Mengelgronden met een matig dik mengeldek; zware zavel

Verbreiding: Ten noorden van de Zandwetering en ten oosten van de Soestwetering
Oppervlakte: 22,6 ha = 0,5%

Profielopbouw: Het mengeldek is 30-50 cm dik en bestaat uit zware zavel vermengd met dekzand. De Aap-horizont is ca. 25 cm dik en bevat 2-4% organische stof; de Aa-horizont van 25-50 cm - mv. bevat veelal 1 à 2% organische stof. Onder de mengellaag bevindt zich overwegend bleekgrijs, roestig, zwak lemig, matig fijn zand. Plaatselijk komen grof zand en/of grind binnen 120 cm - mv. voor (toev. .../g). Een geringe oppervlakte van deze gronden is verwerkt (toev. .../F).

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 37a Gegevens per kaartenheid van de mengelgronden cM3

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
cM3-IIIa	0,9	4	10	90	50
cM3-IIIb	5,6	3	30	110	50
cM3/g-IIIb	4,7	3	30	110	50
cM3/g/F-IIIb	0,8	2	30	110	50
cM3-IVu	0,5	4	50	110	50
cM3-VIo	5,4	3	60	140	50
cM3/g-VIo	4,5	3	60	140	50

Tabel 37b Profielschets van kaartenheid cM3/g-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- Rijplings- klasse	Omschrijving klasse
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aapg	0- 40	3	20			1	grijsbruine, matig humeuze, zware zavel grijsbleek, zwak lemig, matig fijn zand grijsbleek, leemarm, matig fijn zand grijs, leemarm, grof zand
2Cg	40- 80			14	160		
3Ce	80-110			8	200		
4Cr	110-150			6	250		

dMz: Mangelgronden met een dik mengelde; kleiig zand

Verbreiding: Ten oosten en westen van de Soestwetering

Oppervlakte: 6,7 ha = 0,2%

Profielopbouw: De humushoudende mengellaag is 50-80 cm dik en bestaat uit kleiig zand (5-8% lutum), sterk vermengd met matig fijn dekzand. De Aap-horizont is ca. 25 cm dik en bevat 2-3% organische stof; de Aa-horizont bevat 1 à 2% organische stof. Het eronder liggende bleekgrijze roestige dekzand is overwegend zwak lemig en matig fijn.

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 38a Gegevens per kaartenheid van de mengelgronden dMz

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
dMz-VI _o	6,6	3	60	140	60

Tabel 38b Profielschets van kaartenheid dMz-VI_o

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 30	3	6	18	160	1		grijsbruin, matig humeus, kleiig, matig fijn zand
1Aag	30- 60	2	6	18	160	1		grijsbruin, matig humusarm, kleiig matig fijn zand
2Cg	60-120			14	170			grijs, zwak lemig, matig fijn zand
2Cer	120-150			11	180			grijs, zwak lemig, matig fijn zand

dM_o: Mengelgronden met een dik mengeldek; zeer lichte zavel

Verbreiding: Ten oosten en westen van de Soestwetering

Oppervlakte: 41,6 ha = 1%

Profielopbouw: De humushoudende mengellaag is 50-80 cm dik, bestaat praktisch geheel uit zeer lichte zavel (8-12% lutum) en bevat 2-4% organische stof. De mengellaag is vermengd met matig fijn dekzand. Het eronder liggende dekzand bestaat overwegend uit zwak lemig, matig fijn zand (M50 = 160 µm). In de zandondergrond komt plaatselijk een humuspodzol voor, maar ook beekerd- en gooreerdondergronden. Plaatselijk komen in de ondergrond grof zand en/of grind voor (toev. .../g). Een geringe oppervlakte van deze gronden is vergraven (toev. .../F).

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 39a Gegevens per kaartenheid van de mengelgronden dM0

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
dM0-IIIb	4,3	3	30	110	60
dM0-IVu	2,8	3	50	110	60
dM0-VIo	23,1	3	60	140	60
dM0/g-VIo	2,3	3	60	140	60
dM0/g/F-VIo	1,4	3	60	140	60
dM0-VIIo	7,2	3	100	170	60

Tabel 39b Profielschets van kaartenheid dM0-VIIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap zeer	0- 50	3	11	24	160	1		grijsbruine, matig humeuze, lichte zavel
2Cg	50-130			12	160			grijsbleek, zwak lemig, matig fijn zand
2Cu	130-150			6	220			grijsbleek, leemarm, grof zand

dM1: Mengelgronden met een dik mengeldeek; matig lichte zavel

Verbreiding: Ten oosten en westen van de Soestwetering, en ten zuiden van de Zandwetering

Oppervlakte: 23,7 ha = 0,6%

Profielopbouw: De mengellaag is ca. 60 cm dik en bestaat uit matig lichte zavel (13-17% lutum). De Aap-horizont is ca. 25 cm dik en bevat 2-4% organische stof; onder de Aap-horizont (tussen 25 en 60 cm - mv.) is het organische stofgehalte 1 à 2%. De mengellaag is vermengd met matig fijn dekzand. Het onder de mengellaag liggende dekzand, met en zonder humuspodzol, bestaat overwegend uit zwak lemig, matig fijn zand. Bij een geringe oppervlakte van deze gronden komen in de ondergrond grof zand en/of grind voor (toev. .../g).

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 40a Gegevens per kaartenheid van de mengelgronden dM1

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
dM1-IIIb	3,2	3	30	110	60
dM1-VIo	15,3	3	60	140	60
dM1/g-VIo	2,3	3	60	140	60
dM1-VIIo	1,7	3	100	170	60
dM1-VIIId	0,9	3	120	181	60

Tabel 40b Profielschets van kaartenheid dM1-VIo

Horizont		Org. stof	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)	(%)	lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 60	3	16			1		grijsbruine, matig humeuze, matig lichte zavel
2Cg	60-130			12	165			grijsbleek, zwak lemig, matig fijn zand
2Cu	130-150			8	220			grijsbleek, leemarm, grof zand

dM3: Mengelgronden met een dik mengeldekk; zware zavel

Verbreiding: Ten noorden van de Holstweg en Overwetering

Oppervlakte: 16,7 ha = 0,4%

Profielopbouw: Het mengeldekk is ca. 60 cm dik en bestaat uit zware zavel (18-23% lutum), vermengd met dekzand. De Aap-horizont is ca. 25 cm dik en bevat 2 à 4% organische stof; de Aa-horizont van 25-60 cm - mv. bevat 2 à 3% organische stof. Op de overgang van het mengeldekk naar de dekzandondergrond komt plaatselijk een (oude) Ahb-horizont voor welke ca. 6% organische stof bevat. Onder de mengellaag bevindt zich bleekgrijs dekzand, dat zwak lemig, matig fijnzandig en roestig is.

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 41a Gegevens per kaartenheid van de mengelgronden dM3

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
dM3-IVu	1,7	3	60	110	60
dM3-VIo	14,9	4	60	140	60

Tabel 41b Profielschets van kaartenheid dM3-V1o

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 25	4	18					grijsbruine, matig humeuze, zware zavel
1Aag	20- 60	3	23					grijsbruine, matig humeuze, zware zavel (zandig)
2Cg	60-100			12	180			grijs, zwak lemig, matig fijn zand
3Cg	100-130			6	200			grijs, leemarm, matig fijn zand
3Cr	130-150			8	180			grijs, leemarm, matig fijn zand

4.3 Rivierkleigronden

Rivierkleigronden nemen ca. éénvijfde deel van de oppervlakte van het gebied in beslag. Ze liggen in het westen van het gebied tussen de IJssel en de Soestwetering. In het gebied komen binnen de rivierkleigronden eerdgronden en vaaggronden voor. Binnen de kleigronden is tevens gebruik gemaakt van een aantal toevoegingen. (Voor indeling en codering zie de bijlage: Brouwer, Ten Cate en Scholten 1992, rapport 157, par. 2.3.4). We wijzen erop dat profielverloop 3 voor profielverloop 2 gaat.

4.3.1 Eerdgronden

In dit gebied zijn hofeerdgronden en woudeerdgronden als eerdgronden aangetroffen. Deze gronden hebben een minerale eerdlaag van 30-50 cm. De hofeerdgronden hebben geen hydromorfe kenmerken binnen 50 cm - mv. De woudeerdgronden hebben hydromorfe kenmerken binnen 50 cm - mv. Binnen de eerdgronden zijn vier legenda-eenheden onderscheiden.

cRd02C: Hofeerdgronden; zeer lichte zavel; profielverloop 2; kalkloos

Verbreiding: Langs de Wijheseweg

Oppervlakte: 1,1 ha = <0,1%

Profielopbouw: De ca. 40 cm dikke bovengrond bevat 3% organische stof, is kalkloos en bestaat uit zeer lichte zavel (9% lutum). De bovengrond ligt op blond, kalkrijk, kleiarm rivierzand. In de ondergrond komt op ca. 110 cm diepte zware klei voor die roestig is.

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 42a Gegevens per kaarteenhed van de hofeerdgronden cRd02C

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
cRd02C-VIo	0,5	3	70	170	50
cRd02C-VIIId	0,5	3	90	181	50

Tabel 42b Profielschets van kaarteenhed cRd02C-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 40	3	9			1	5	bruingrijze, matig humeuze, kalkloze, zeer lichte zavel
1Cu	40-120		2	8	180	3	5	bruin, kalkrijk, kleiarm, matig fijn zand
2Cg1	120-130		40			3	5	grijze, kalkrijke, zware klei
2Cg2	130-150		48			1	5	grijze, kalkloze, zware klei

cRn05A: Woudeerdgronden; zeer lichte zavel; profielverloop 5; kalkrijk

Verbreiding: Ten noorden van Den Nul

Oppervlakte: 15,5 ha = 0,4%

Profielopbouw: De ca. 35 cm dikke, humeuze bovengrond bevat 3-4% organische stof, is kalkrijk en bestaat uit zeer lichte zavel (ca. 10% lutum). Onder de bovengrond komt kalkrijke, matig lichte en zware zavel voor. Bij een geringe oppervlakte van deze gronden begint tusen 80-120 cm - mv. leemarm, matig fijn zand (toev. .../p).

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 43a Gegevens per kaarteenhed van de woudeerdgronden cRn05A

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
cRn05A-VIIId	12,7	3	95	181	50
cRn05A/p-VIIId	2,7	3	95	181	50

Tabel 43b Profielschets van kaartenheid cRn05A-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 35	3	9			3	5	grijsbruine, matig humeuze, kalkrijke, zeer lichte zavel bruine, kalkrijke, matig lichte zavel
1Cu	35- 60		14			3	5	
1Cg1	60-100		20			3	5	grijze, kalkrijke, zware zavel grijze, kalkrijke, zware klei
1Cg2	100-150		38			3	5	

cRn12A: Woudeerdgronden; matig lichte zavel; profielverloop 2; kalkrijk

Verbreiding: Ten noorden en zuiden van Den Nul

Oppervlakte: 19,9 ha = 0,5%

Profielopbouw: De bovengrond bestaat uit een 40 cm dikke, humeuze laag die ca. 3% organische stof en 13-16% lutum bevat, en kalkrijk is. De matig lichte en zware zavel loop door tot 50-75 cm - mv. en gaat over in rivierzand of dekzand. Indien het dekzand is, wordt dit met de toevoeging .../p aangegeven. Het dekzand bestaat voornamelijk uit leemarm, matig fijn zand. Als het rivierzand is, bestaat het uit kalkrijk, kleiarm of kleilig, matig fijn zand. Plaatselijk komt onder het rivierzand tussen 110-150 cm - mv. kalkloze, zware klei (ca. 45% lutum) voor.

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 44a Gegevens per kaartenheid van de woudeerdgronden cRn12A

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
cRn12A-VIo	2,3	3	65	155	50
cRn12A/p-VIo	3,4	3	65	155	50
cRn12A-VIo	0,6	3	70	160	40
cRn12A-VId	5,1	3	75	181	45
cRn12A-VIIId	8,3	4	100	181	50

Tabel 44b Profielschets van kaartenheid cRn12A-VId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 40	3	14			3	5	bruینگrijze, matig humeuze, kalkrijke, matig lichte zavel
1Cu1	40- 55		14			3	5	bruine, kalkrijke, matig lichte zavel
1Cu2	55- 80		6		160	3	5	grijsbruin, kalkrijk, kleig zand
1Cg	80-150		45			1	4	grijze, kalkloze, zware klei

cRn32A: Woudeerdgronden; zware zavel; profielverloop 2; kalkrijk

Verbreiding: Ten noorden van Den Nul en in het noorden van het gebied langs de spoorlijn

Oppervlakte: 4 ha = 0,1%

Profielopbouw: De matig dikke bovengrond bestaat uit een ca. 40 cm dikke humeuze laag die 3% organische stof en ca. 20% lutum bevat. De kalkrijke, zware zavel en lichte klei loopt door tot 60 à 80 cm - mv. Bij één kaartvlak bestaat de zandondergrond uit kalkrijk, kleiarm, matig fijn rivierzand, bij het andere kaartvlak uit leemarm, matig fijn dekzand (toev. .../p).

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 45a Gegevens per kaartenheid van de woudeerdgronden cRn32A

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
cRn32A/p-VIo	2,1	3	70	160	45
cRn32A-VIId	1,8	3	100	181	50

Tabel 45b Profielschets van kaartenheid cRn32A-VIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Aap	0- 40	3	22			3	5	grijsbruine, matig humeuze, kalkrijke, zware zavel
1Cu	40- 65		22			3	5	grijsbleke, kalkrijke, zware zavel
1Cg	65-150		3	8	160	3		bleekgrijs, kalkrijk, kleiarm, matig fijn zand

4.3.2 Vaaggronden

Vaaggronden zijn kleigronden die meestal wel een Ap-horizont hebben, maar die niet voldoet aan de eisen die aan een minerale eerdlaag gesteld zijn. In dit gebied zijn poldervaaggronden en ooivaaggronden aangetroffen. De poldervaaggronden hebben hydromorfe kenmerken binnen 50 cm - mv.; ooivaaggronden hebben geen hydromorfe kenmerken binnen 50 cm - mv. De poldervaaggronden en ooivaaggronden komen voor in het westelijk deel van het gebied. Ze hebben een grote verscheidenheid in zwaarteklasse, profielopbouw (profielverloop) en kalkverloop. Er zijn 37 legenda-eenheden onderscheiden.

4.3.2.1 Poldervaaggronden

Poldervaaggronden hebben geen duidelijke minerale eerdlaag. Ze hebben roest- en/of reductievlekken binnen 50 cm - mv. Er zijn 25 legenda-eenheden onderscheiden.

Rn02A en Rn02C: Poldervaaggronden; zeer lichte zavel;
profielverloop 2; kalkrijk en kalkloos

Verbreiding: Rn02A komt voor tussen de IJssel en de spoorlijn; Rn02C komt voor tussen de spoorlijn en de Soestwetering.

Oppervlakte: 38,4 ha = 0,9%

Profielopbouw: Deze gronden bestaan uit zeer lichte zavel tot 50 à 70 cm - mv. en daaronder voornamelijk uit zand. De humeuze bovengrond bevat 2-3% organische stof en heeft een lutumgehalte van 8-12%. De gronden met code Rn02A zijn kalkrijk en het zand in de ondergrond bestaat uit kalkrijk, matig fijn rivierzand, plaatselijk overgaand in zware klei. De gronden met code Rn02C zijn kalkloos; bij deze gronden komt leemarm en zwak lemig, matig fijn dekzand in de ondergrond voor, aangegeven met toevoeging .../p.

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 46a-1 Gegevens per kaarteenheden van de poldervaaggronden Rn02A

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
Rn02A-IIIb	0,4	3	30	100	35
Rn02A-IIIb	0,6	3	35	110	35
Rn02A-VIc	5,4	2	55	140	40
Rn02A-VId	6,5	2	60	181	40
Rn02A-VIIc	6,4	3	100	181	40
Rn02A-VIIc	13,2	3	90	181	40
Rn02A-VIIIc	1,7	2	141	181	40

Tabel 46a-2 Gegevens per kaarteenheid van de poldervaaggronden Rn02C

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Rn02C-VIo	0,7	2	60	150	40
Rn02C/p-VIo	3,1	3	60	150	40

Tabel 46b Profielschets van kaarteenheid Rn02A-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	3	11			3	5	bruinigrijze, matig humeuze, kalkrijke, zeer lichte zavel
1Cu	25- 50		11			3	5	bruine, kalkrijke, zeer lichte zavel
2Cg	50-110		6		155	3		grijs, kalkrijk, kleilig, matig fijn zand
3Cg	110-150		40			1	4	grijze, kalkloze, zware klei

Tabel 46c Profielschets van kaarteenheid Rn02C/p-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 30	3	10			1	5	grijsbruine, matig humeuze, kalkloze, zeer lichte zavel
1Cu	30- 40		14			1	5	bruine, kalkloze, matig lichte zavel
1Cg	40- 65		33			2	5	grijze, kalkhoudende, lichte klei
2Cg	65-150			12	160			bleekgrijs, zwak lemig, matig fijn zand

Rn03C: Poldervaaggronden, zeer lichte zavel; profielverloop 3; kalkloos

Verbreiding: Ten noorden van de Holstweg tussen de spoorlijn en de Soestwetering, en verspreid geringe oppervlakten ten oosten van de Soestwetering

Oppervlakte: 26,3 ha = 0,6%

Profielopbouw: De bovengrond is ca. 25 cm dik en bevat 2-3% organische stof en ca. 10% lutum. Een kalkloze, zware kleilaag (35-55% lutum) begint op een diepte van ca. 30 à 60 cm - mv. Deze kalkloze, zware kleitussenlaag heeft een dikte van

20-60 cm. Op de overgang van de zware kleilaag naar de zandondergrond komt plaatselijk een dun (5 à 10 cm) veenbandje voor of een begraven Ahb-horizont. Vanaf 90-110 cm - mv. begint matig fijn zand, meestal dekzand (toev. .../p).
Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 47a Gegevens per kaarteenheid van de poldervaaggronden Rn03C

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Rn03C/p-IIIb	5,5	3	35	110	40
Rn03C-VIo	6,6	3	65	160	65
Rn03C/p-VIo	5,6	2	70	160	70
Rn03C-VIIo	0,9	2	100	160	70
Rn03C/p-VIIo	6,0	2	100	160	70
Rn03C-VIIId	1,5	2	120	181	70

Tabel 47b Profielschets van kaarteenheid Rn03C/p-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	2	10			1	5	bruینگrijze, humusarme, kalkloze, zeer lichte zavel
1Cg1	25- 40		10			1	5	grijze, kalkloze, zeer lichte zavel
1Cg2	40- 60		8			1	5	grijze, kalkloze, zeer lichte zavel
1Cg3	60- 80		36			1	5	grijze, kalkloze, zware klei
1Cg4	80-100		48			1	5	grijze, kalkloze, zware klei
2Ahb	100-110	8	13			1	5	grijszwarte, zeer humeuze, kalkloze, matig lichte zavel
3Cg	110-150			15	160			bleekgrijs, zwak lemig, matig fijn zand

Rn05A en Rn05C: Poldervaaggronden; zeer lichte zavel;
 profielverloop 5; kalkrijk en kalkloos

Verbreiding: Rn05A ten zuiden van de kolken en Rn05C bij de noordelijke punt van de Wijheseweg

Oppervlakte: 3,7 ha = 0,1%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is 15-30 cm dik en bevat 2-4% organische stof en 8-12% lutum. De kalkrijke gronden Rn05A bevatten vanaf ca. 40 cm - mv. kalkrijke, matig lichte zavel en lichte klei. Op ca. 130 cm - mv. begint kalkrijk rivierzand. Bij de kalkloze gronden Rn05C komt plaatselijk tussen ca. 80-110 cm - mv. zware klei voor die deels kalkrijk is; op ca. 110 cm - mv. begint het dekzand (toev. .../p).

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 48a-1 Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden Rn05A

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Rn05A-IIIb	0,5	5	30	115	40
Rn05A-VIo	1,3	2	70	150	40

Tabel 48a-2 Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden Rn05C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Rn05C/p-VIo	1,8	4	70	150	40

Tabel 48b Profielschets van kaartenheid Rn05A-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	2	9			3	5	grijsbruine, humusarme, kalkrijke, zeer lichte zavel
1Cg1	25- 45		9			3	5	grijze, kalkrijke, zeer lichte zavel
1Cg2	45-130		16			3	5	grijze, kalkrijke, matig lichte zavel
2Cr	130-150		3	8	160	3		grijs, kalkrijk, kleiarm, matig fijn zand

Tabel 48c Profielschets van kaarteenheid Rn05C/p-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 30	4	10			1	5	grijsbruine, matig humeuze, kalkloze, zeer lichte zavel
1Cu	30- 50		10			3	5	grijsbruine, kalkrijke, zeer lichte zavel
1Cg	50- 70		8			3	5	grijze, kalkrijke, zeer lichte zavel
2Cg1	70-100		40			3	5	grijze, kalkrijke, zware klei
2Cg2	100-110		52			1	5	grijze, kalkloze, zware klei
3Ahb	110-120	6		15	160			grijszwart, zeer humeus, zwak lemig, matig fijn zand
3Cg	120-150			8	160			grijs, leemarm, matig fijn zand

Rn12A en Rn12C: Poldervaaggronden; matig lichte zavel; profielverloop 2; kalkrijk en kalkloos

Verbreiding: Rn12A tussen Fortmond en de spoorlijn, en Rn12C voornamelijk tussen de spoorlijn en de Soestwetering

Oppervlakte: 29 ha = 0,7%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond van Rn12A bevat 2-4% organische stof en heeft een lutumgehalte van 13-17%. De kalkrijke, matig lichte zavel loopt door tot 45-60 cm - mv. en gaat over in kalkrijk, kleiarm rivierzand (4-7% lutum). Op ca. 90-120 cm - mv. komt plaatselijk lichte en zware klei voor die doorloopt tot minstens 150 cm - mv. Een gedeelte van deze gronden is afgegraven (toev. .../G. De gronden van legenda-eenheid Rn12C zijn kalkloos vanaf maaiveld. De ca. 25 cm dikke bovengrond bevat 2-3% organische stof en 14-16% lutum. De matig lichte zavel en/of lichte klei lopen door tot ca. 50-80 cm - mv. en gaan over in matig fijn (pleistoceen) zand (toev. .../p) of grof zand en/of grind (toev. .../g).

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 49a-1 Gegevens per kaarteenheid van de poldervaaggronden Rn12A

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Rn12A-IIIb	0,7	3	30	110	40
Rn12A/G-IIIb	3,3	2	30	110	40
Rn12A-VIo	7,5	3	60	150	60
Rn12A/G-VIo	10,9	2	60	150	60
Rn12A-VIIId	4,0	2	110	181	65

Tabel 49a-2 Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden Rn12C					
Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)		Bewortelbare diepte (cm)
			GLG		
Rn12C/p-IIIb	1,1	3	35	110	40
Rn12C/p-IVu	0,6	3	45	110	40
Rn12C/pg-IVu	0,6	2	45	110	40

Tabel 49b Profielschets van kaartenheid Rn12A-V1o									
Horizont	code	diepte (cm - mv.)	Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
				lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap		0- 25	3	15		3	5		grijsbruine, matig humeuze, kalkrijke, matig lichte zavel
1Cg1		25- 45				3	5		grijze, kalkrijke, matig lichte zavel
1Cg2		45- 90		15		3	5		grijs, kalkrijk, kleiarm, matig fijn zand
1Cg3		90-130	4	9	155	3	5		grijze, kalkrijke, zware zavel
2Cg		130-150	20			1	4		grijze, kalkloze, zware klei
			50						

Tabel 49c Profielschets van kaartenheid Rn12C/p/g-IVu									
Horizont	code	diepte (cm - mv.)	Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
				lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Apg		0- 25	2	14		1	5		bruinrijze, humusarme, kalkloze, matig lichte zavel
1Cg		25- 50				1	5		grijze, kalkloze, zware zavel
1Cgc		50- 75		24		1	5		bruinrijze, kalkloze, matig lichte zavel
2Cg		75-110	14			9			grijs, leemarm, matig fijn zand
2Cr		110-150		4	180	4			blauwgrijs, leemarm, grof zand
					300				

Rn13A en Rn13C: Poldervaaggronden; matig lichte zavel; profielverloop 3; kalkrijk en kalkloos

Verbreiding: Rn13A ten noorden van Olst langs de spoorlijn en Rn13C verspreid ten oosten en westen van de Soestwetering

Oppervlakte: 13,4 ha = 0,3

Profielopbouw: De bovengrond is 20-30 cm dik, bevat 2-3% organische stof en

bestaat uit matig lichte zavel. De matig lichte en soms zware zavel laag loopt door tot ca. 60 cm - mv. Bij zowel de kalkrijke als kalkloze gronden begint op ca. 60 cm - mv. een kalkloze, zware klei ondergrond (toev. .../p) ligt plaatselijk een humeuze laag van 5-25 cm dikte (begraven Ahb-horizont). Het dekzand in de ondergrond bestaat uit zwak lemig, matig fijn zand. In het dekzand is plaatselijk een humuspodzol (Bh-horizont) ontwikkeld.
 Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 50a-1 Gegevens per kaarteenheid van de poldervaaggronden Rn13A

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
Rn13A/p-Vbo	3,4	2	35	140	35

Tabel 50a-2 Gegevens per kaarteenheid van de poldervaaggronden Rn13C

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
Rn13C/p-IIIb	0,7	3	30	110	30
Rn13C/p-VIb	9,1	2	55	145	50

Tabel 50b Profielschets van kaarteenheid Rn13A/p-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur		Kalk-klasse	Rijpings-klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)			
1Ap	0- 20	2	16		3	5	grijsbruine, humusarme, kalkrijke, matig lichte zavel
1Cg1	20- 60		16		3	5	grijsbruine, kalkrijke, matig lichte zavel
1Cg2	60-110		50	20	160	1	grijze, kalkloze, zware klei
2Cg	110-130				12	170	grijs, sterk lemig, matig fijn zand
2Cr	130-150						grijs, zwak lemig, matig fijn zand

Tabel 50c Profielschets van kaartenheid Rn13C/p-Vlo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	2	16			1	5	bruینگrijze, humusarme, kalkloze, matig lichte zavel
1Cu	25- 40		18			1	5	bruine, kalkloze, zware zavel
1Cg1	40- 50		28			1	5	grijze, kalkloze, lichte klei
1Cg2	50- 75		42			1	5	grijze, kalkloze, zware klei
2Ahh	75-100	6		17	160			zwartgrijs, zeer humeus, zwak lemig, matig fijn zand
2BC	100-115	4		23	160			bleekbruin, sterk lemig, matig fijn zand
2Ce	115-150			15	160			bleekgrijs, zwak lemig, matig fijn zand

Rn14A en Rn14C: Poldervaaggronden; matig lichte zavel;
profielverloop 4; kalkrijk en kalkloos

Verbreiding: Ten noorden van Olst en kleine oppervlakten tussen de spoorlijn en de Soestwetering

Oppervlakte: 16 ha = 0,4%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is 20-30 cm dik en bevat 2-3% organische stof en 12-17% lutum. De Rn14A-gronden bevatten vanaf maaiveld tot ca. 60 cm - mv. kalkrijke, matig lichte zavel. Tussen 60-75 cm - mv. komt kleiarm, matig fijn zand voor en na ca. 70 cm - mv. begint kalkloze, zware klei (ca. 50% lutum). De Rn14C- gronden zijn vanaf maaiveld kalkloos. Tot ca. 70 cm - mv. komt matig lichte zavel en zware zavel voor, tussen 70-130 cm - mv. zware klei (ca. 50% lutum) en daarna veen. Bij een geringe oppervlakte komt veen binnen 120 cm - mv. voor (toev. .../v).

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 51a-1 Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden Rn14A

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Rn14A-Vlo	5,3	3	55	150	40

Tabel 51a-2 Gegevens per kaarteenhed van de poldervaaggronden Rn14C

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
Rn14C/v-IIIb	2,0	3	35	110	40
Rn14C-VIa	7,6	2	60	160	35
Rn14C/v-VIa	0,9	2	60	160	35

Tabel 51b Profielschets van kaarteenhed Rn14A-VIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	3	15			3	5	bruinigrijze, matig humeuze, kalkrijke, matig lichte zavel
1Cg1	25- 50		15			3	5	grijze, kalkrijke, matig lichte zavel
1Cg2	50- 65		4		170	3		grijs, kalkrijk, kleiarm, matig fijn zand
2Cg	65-150	2	50			1	4	grijze, kalkloze, zware klei

Tabel 51c Profielschets van kaarteenhed Rn14C-VIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 30	2	14			1	5	grijsbruine, humusarme, kalkloze, matig lichte zavel
1Cg1	30- 65		24			1	5	grijze, kalkloze, zware zavel
1Cg2	65-130		50			1	5	grijze, kalkloze, zware klei
2Cw	130-150	90						donkerbruin zeggeveen

Rn15A en Rn15C: Poldervaaggronden; matig lichte zavel;
profielverloop 5; kalkrijk en kalkloos

Verbreiding: Rn15A komt voor tussen Fortmond en de spoorlijn, en Rn15C komt voor bij Damhoek.

Oppervlakte: 21,8 ha = 0,6%

Profielopbouw: De bovengrond is 20-30 cm dik en bevat 13-16% lutum en 2-3% organische stof. Deze gronden zijn tot 60-80 cm - mv. enigszins oplopend in zwaarte. De gronden met code Rn15A zonder toevoeging (p) zijn kalkrijk vanaf maaiveld. In de ondergrond dieper dan 80 cm - mv. komt plaatselijk kalkrijk, lutumhoudend

(4-8% lutum) rivierzand voor. Bij een geringe oppervlakte van deze gronden komt matig fijn dekzand (toev. .../p) in de ondergrond voor. De gronden met code Rn15C zijn kalkloos vanaf het maaiveld; in de ondergrond tussen 100-120 cm - mv. begint de pleistocene zandondergrond (toev. .../p).

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 52a-1 Gegevens per kaarteenhed van de poldervaaggronden Rn15A

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Rn15A-IIIb	8,9	4	30	110	35
Rn15A/p-VIo	2,6	3	55	150	35
Rn15A-VIo	7,0	3	65	160	35
Rn15A-VId	1,0	2	70	181	40

Tabel 52a-2 Gegevens per kaarteenhed van de poldervaaggronden Rn15C

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Rn15C/p-VIo	2,1	3	65	150	60

Tabel 52b Profielschets van kaarteenhed Rn15A-bVIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijplings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	3	15			3	5	grijsbruine, matig humeuze, kalkrijke, matig lichte zavel
1Cg1	25- 60		17			3	5	grijze, kalkrijke, matig lichte zavel
1Cg2	60-110		24			3	5	grijze, kalkrijke, zware zavel
2Cg	110-135		4	12	145	3		grijs, kalkrijk, kleiarm, zeer fijn zand
2Cr	135-150		4	12	145	3		blauwgrijs, kalkrijk, kleiarm, zeer fijn zand

Tabel 52c Profielschets van kaarteenheden Rn15C/p-VI_o

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	3	14			1	5	grijsbruine, matig humeuze, kalkloze, matig lichte zavel
1Cg1	25- 50		17			1	5	
1Cg2	50- 70		34			1	5	grijze, kalkloze, lichte klei
2Ahb	70- 90	5	10			1	5	
3Cg	90-120			11	180			zwartgrijze, matig humeuze, kalkloze, zeer lichte zavel
4Cg	120-150			8	250			
								grijs, zwak lemig, matig fijn zand
								grijs, leemarm, grof zand

Rn32A en Rn32C: Poldervaaggronden; zware zavel;
profielverloop 2; kalkrijk en kalkloos

Verbreiding: Hoofdzakelijk tussen de Zaaïj en de Soestwetering

Oppervlakte: 68,3 ha = 1,7%

Profielopbouw: De humushoudende bovengrond is 20-30 cm dik, bevat 2-4% organische stof en heeft een lutumgehalte van 18-24%. Het eronder liggende materiaal tot ca. 60 cm - mv. bestaat uit lichte en zware zavel, en plaatselijk uit lichte klei. Bij kaarteenheden Rn32A bestaat de zandondergrond of -tussenlaag voornamelijk uit kleiarm, kalkrijk, matig fijn rivierzand. In de ondergrond dieper dan ca. 120 cm - mv. komt plaatselijk kalkloze, zware klei voor. Bij kaarteenheden Rn32C bestaat de zandondergrond die tussen ca. 50 en 80 cm - mv. begint, uit kalkloos, leemarm en zwak lemig, matig fijn dekzand (toev. .../p). Bij een geringe oppervlakte van deze gronden komen grof zand en/of grind (toev. .../p) in de ondergrond voor. In de uiterwaarden is een oppervlakte van deze gronden afgegraven (toev. .../G).

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 53a-1 Gegevens per kaarteenheden van de poldervaaggronden Rn32A

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Rn32A-VI _o	22,7	3	65	160	45
Rn32A/p-VI _o	5,9	3	65	160	45
Rn32A-VI _o	1,9	3	70	160	40
Rn32A/G-VI _o	5,5	3	70	160	40
Rn32A-VI _d	3,3	3	70	181	40
Rn32A-VII _d	1,8	3	100	181	40
Rn32A-VII _d	2,0	2	100	181	40

Tabel 53a-2 Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden Rn32C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
Rn32C/p-IIIb	0,6	3	35	115	40
Rn32C/pg-IIIb	7,3	2	35	115	40
Rn32C/p-Vbo	5,8	2	30	130	35
f/Rn32C/p-VIo	0,4	2	55	140	55
Rn32C/p-VIo	6,9	3	55	140	55
Rn32C/pg-VIo	3,6	3	55	140	55

Tabel 53b Profielschets van kaartenheid Rn32A-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	2	22			3	5	grijsbruine, humusarme, kalkrijke, zware zavel
1Cg1	25- 55		24			3	5	grijze, kalkrijke, zware zavel
1Cg2	55-100		3	8	160	3		grijs, kalkrijk, kleiarm, matig fijn zand
1Cg3	100-120		26			3	5	grijze, kalkrijke, lichte klei
1Cg4	120-150		40			1	5	grijze, kalkloze, zware klei

Tabel 53c Profielschets van kaartenheid Rn32C/p-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Apg	0- 25	4	20			1	5	grijsbruin, matig humeuze, kalkarme, zware zavel
1Cg	25- 70		24			1	5	grijsbleke, kalkarme, zware zavel
2Ce	70-130			8	165			grijsbleek, leemarm, matig fijn zand
2Cr	130-150			4	250			grijs, leemarm, grof zand

Rn33A en Rn33C: Poldervaaggronden; zware zavel; profielverloop 3; kalkrijk en kalkloos

Verbreiding: Tussen de spoorlijn en de Soestwetering, en direct ten oosten van de Soestwetering

Oppervlakte: 110,9 ha = 2,7%

Profielopbouw: De bovengrond is 20-35 cm dik, bevat 2-5% organische stof en bestaat uit zware zavel. De kalkrijke gronden (Rn33A) bestaan tot 70 cm - mv. uit kalkrijke, zware zavel; tussen 70-110 cm - mv. komt kalkloze, zware klei (ca. 45% lutum) voor die rust op kleiarm rivierzand of zwak lemig, matig fijn dekzand (toev. .../p). De kalkloze gronden (Rn33C) zijn vanaf maaiveld kalkloos. De bovengrond bestaat uit zware zavel; tussen ca. 25 en 40 cm - mv. begint kalkloze, zware klei die ca. 20-40 cm dik is en rust op matig fijn dekzand (toev. ...p). Plaatselijk komen in de ondergrond grof zand en/of grind voor (toev. .../g). Op de overgang van de zware klei naar het zand komt soms een humeuze laag voor, de Ahb-horizont. Bij een geringe oppervlakte van deze gronden komt een dunne, moerige tussenlaag voor (toev. .../w).

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 54a-1 Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden Rn33A

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Rn33A-Vbo	10,2	2	30	140	35
Rn33A/p-Vbo	7,8	2	30	140	35
Rn33A-VIo	3,1	2	55	140	35
Rn33A/p-VIo	0,9	2	55	140	35

Tabel 54a-2 Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden Rn33C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Rn33C/pg-IIIa	1,2	5	10	95	40
Rn33C/g-IIIb	3,2	4	35	110	40
Rn33C/p-IIIb	26,4	4	35	110	40
Rn33C/pg-IIIb	15,2	3	30	110	40
Rn33C/wp-IIIb	1,7	3	30	110	40
Rn33C/p-IVu	1,3	3	50	110	40
Rn33C/pg-IVu	0,2	3	50	110	40
Rn33C/p-Vbo	3,3	3	30	140	35
Rn33C/pg-Vbo	2,4	3	30	140	35
Rn33C-VIo	4,9	2	50	140	50
Rn33C/p-VIo	20,4	2	50	140	50
Rn33C/pg-VIo	8,2	4	50	140	50

Tabel 54b Profielschets van kaartenheid Rn33A/p-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Apg	0- 25	2	20			2	5	grijsbruine, humusarme, kalkhoudende, zware zavel
1Cg1	25- 45		14			3	5	
1Cg2	45- 70		36			3	5	grijze, kalkrijke, zware klei
1Cg3	70-100		50			1	5	
2Cg	100-130			12	160			grijsbleek, zwak lemig, matig fijn zand
2Cr	130-150			6	190			

Tabel 54c Profielschets van kaartenheid Rn33C/p/g-Vlo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Apg	0- 25	4	22			1	5	grijsbruine, matig humeuze, kalkloze, zware zavel
1Cg	25- 70		48			1	5	
2Cg1	70-110			24	155			grijze, kalkloze, zware klei
2Cg2	110-150			6	250			

Rn34A: Poldervaaggronden; zware zavel; profielverloop 4; kalkrijk

Verbreiding: Ten noorden van Den Nul

Oppervlakte: 4,5 ha = 0,1%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is ca. 20 cm dik en bevat 2-4% organische stof en 18-24% lutum. Het kalkrijke, zware zavelpakket is ca. 40 cm dik. Tussen 40-70 cm - mv. komt kalkrijke, zware klei voor (ca. 40% lutum). Vanaf ca. 70 cm - mv. begint kalkloze, zware klei (ca. 50% lutum) die doorloopt tot minstens 150 cm - mv.

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 55a Gegevens per kaarteenhed van de poldervaaggronden Rn34A

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Rn34A-IIIb	0,5	4	30	110	35
Rn34A-VIo	0,8	3	50	140	40
Rn34A-VId	1,7	3	60	181	40
Rn34A-VIIId	1,4	2	110	181	50

Tabel 55b Profielschets van kaarteenhed Rn34A-VId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 20	3	20			3	5	grijsbruine, matig humeuze, kalkrijke, zware zavel
1Cg1	20- 40		20			3	5	grijze, kalkrijke, zware zavel
1Cg2	40- 75		40			3	5	grijze, kalkrijke, zware klei
1Cg3	75-150		50			1	5	grijze, kalkloze, zware klei

Rn35A en Rn35C: Poldervaaggronden; zware zavel; profielverloop 5; kalkrijk en kalkloos

Verbreiding: Ten noorden van de Barloseweg en ten noorden van de Damhoek langs de spoorlijn

Oppervlakte: 3 ha = <0,1%

Profielopbouw: De bovengrond is 25-30 cm dik en bevat 2-3% organische stof en ca. 20% lutum. De Rn35A-gronden zijn kalkrijk vanaf het maaiveld. De ondergrond bestaat uit kalkrijke zavel. De Rn35C-gronden bestaan tot ca. 80 cm - mv. uit kalkloze zavel. Op ca. 80 cm - mv. komt kalkrijke, lichte en zware klei voor. Binnen 120 cm - mv. begint pleistoceen zand (toev. .../p).

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 56a-I Gegevens per kaarteenhed van de poldervaaggronden Rn35A

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Rn35A-VIo	1,3	4	55	155	45

Tabel 56a-2 Gegevens per kaarteenheid van de poldervaaggronden Rn35C

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
Rn35C/p-VIo	1,5	2	55	155	45

Tabel 56b Profielschets van kaarteenheid Rn35A-bVIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 30	2	19			3	5	grijsbruine, humusarme, kalkrijke, zware zavel grijze, kalkrijke, matig lichte zavel
1Cg1	30- 45		15			3	5	
1Cg2	45-130		10			3	5	
2Cr	130-150		2		170	3		grijze, kalkrijke, zeer lichte zavel grijs, kalkrijk, kleiarm, matig fijn zand

Tabel 56c Profielschets van kaarteenheid Rn35C/p-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Apg	0- 25	2	20			1	5	grijsbruine, humusarme, kalkloze, zware zavel grijze, kalkloze, matig lichte zavel
1Cg1	25- 60		14			1	5	
1Cg2	60- 80		8			1	5	
1Cg3	80-100		30			3	5	grijze, kalkrijke, lichte klei blauwgrijze, kalkrijke, zware klei
1Cgri	110-115		52			3	3	
2Cr	115-150			8	160			grijsblauw, leemarm, matig fijn zand

Rn52A en Rn52C: Poldervaaggronden; lichte klei; profielverloop 2; kalkrijk en kalkloos

Verbreiding: Rn52A ten noorden en westen van Den Nul, en Rn52C verspreid tussen de spoorlijn en Soestwetering

Oppervlakte: 17,2 ha = 0,4%

Profielopbouw: De bovengrond is 15-30 cm dik, bevat 2-5% organische stof en heeft

een lutumgehalte van 26-34%. Bij de kalkrijke gronden komt een kalkrijke zand-tussenlaag voor van 20-40 cm dikte. Plaatselijk komt in de ondergrond kalkloze, lichte en zware klei voor. De kalkloze gronden bestaan tot 40-60 cm - mv. uit lichte klei en gaan dan over in matig fijn dekzand (toev. .../p). Plaatselijk komt in de ondergrond grof zand voor (toev. .../g).

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 57a-1 Gegevens per kaarteenhed van de poldervaaggronden Rn52A

Kaarteenhed	Opper- vlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
Rn52A-VIo	0,1	2	55	160	35
Rn52A/G-VIo	7,1	3	55	160	40
Rn52A-VIIId	4,1	2	90	181	35

Tabel 57a-2 Gegevens per kaarteenhed van de poldervaaggronden Rn52C

Kaarteenhed	Opper- vlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
Rn52C/g-IIIb	0,3	3	35	100	35
Rn52C/pg-IIIb	4,0	3	35	100	35
Rn52C/p-IVu	1,3	3	50	110	40

Tabel 57b Profielschets van kaarteenhed Rn52A-VIIId

Horizont	Org. stof (%)	Textuur	Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code diepte (cm - mv.)		lutum leem M50 (%) (%) (µm)			
1Ap 0- 25	3	30	3	5	grijsbruine, humusarme, kalkrijke, lichte klei
1Cg1 25- 55		30	3	5	grijze, kalkrijke, lichte klei
1Cg2 55-125		3 8 155	3		grijsbleek, kalkrijk, kleiarm, matig fijn zand
1Cg3 125-150	1	40	1	5	grijze, kalkloze, zware klei

Tabel 57c Profielschets van kaartenheid Rn52C/p/g-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Apg	0- 25	4	30			1	5	grijsbruine, matig humeuze, kalkloze, lichte klei
1Cg	25- 50		32			1	5	grijze, kalkloze, lichte klei
2Cg	50- 90			12	170			grijsbleek, zwak lemig, matig fijn zand
2Cgr	90-110			5	280			grijsbleek, leemarm, grof zand
2Cr	110-150			5	280			grijs, leemarm, grof zand

Rn53C: Poldervaaggronden; lichte klei; profielverloop 3; kalkloos

Verbreiding: Tussen de spoorlijn en de Soestwetering, en direct ten oosten van de Soestwetering

Oppervlakte: 121,3 ha = 3%

Profielopbouw: De bovengronden zijn 15-30 cm dik en hebben een lutumgehalte van 26-34% en een organische-stofgehalte van 2-5%. Plaatselijk komt in de bovengrond wat zandbijmenging voor. De kalkloze, zware kleilaag onder de lichte kleibovengrond is 20-50 cm dik, bevat 35-55% lutum en is plaatselijk extreem roestig (toev. f/...). Op de overgang naar de dekzandondergrond komt plaatselijk een humeus of moerig laagje voor (toev. .../w). Het zand bestaat uit matig fijn dekzand (toev. .../p) en grof zand en/of grind (toev. .../g); een combinatie van beide is ook mogelijk. Profielverloop 3 gaat voor profielverloop 2.

Bodemgebruik: Voornamelijk weidebouw

Tabel 58a Gegevens per kaarteenhed van de poldervaaggronden Rn53C

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Rn53C/g-IIa	0,9	3	15	75	30
f/Rn53C/g-IIIa	3,1	4	15	100	40
f/Rn53C/p-IIIa	2,6	4	15	100	40
f/Rn53C/pg-IIIa	0,7	4	15	100	40
Rn53C/g-IIIa	4,0	4	15	100	30
Rn53C/p-IIIa	5,6	4	15	100	40
Rn53C/pg-IIIa	6,9	4	15	100	40
Rn53C/wp-IIIa	2,0	4	15	100	40
Rn53C/wg-IIIa	1,7	4	15	100	40
f/Rn53C/g-IIIb	12,0	3	30	110	40
f/Rn53C/pg-IIIb	1,7	3	30	110	40
Rn53C/g-IIIb	13,5	3	30	110	40
Rn53C/p-IIIb	13,7	3	30	110	40
Rn53C/v-IIIb	1,6	3	30	110	40
Rn53C/pg-IIIb	30,8	3	30	110	40
Rn53C/wp-IIIb	4,3	3	30	110	40
Rn53C/wg-IIIb	1,6	3	30	110	40
Rn53C/p-Vbo	12,2	3	30	140	35
Rn53C/g-VIo	0,4	2	50	145	55
Rn53C/p-VIo	1,0	2	60	170	55
Rn53C/pg-VIo	0,3	2	60	160	55

Tabel 58b Profielschets van kaarteenhed Rn53C/p/g-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Apg	0- 25	3	32			1	5	grijsbruine, humusarme, kalkarme, lichte klei
1Cg	25- 60		45			1	5	
2Cgc	60- 80							ijzeroer
3Cgr	80-100			15	165			grijsbleek, zwak lemig, matig fijn zand
3Cr	100-150			6	250			

Rn54C: Poldervaaggronden; lichte klei; profielverloop 4; kalkloos

Verbreiding: Ten oosten van Olst en tussen de spoorlijn en de Zandwetering

Oppervlakte: 13,9 ha = 0,3%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is 20-25 cm dik, bevat 2-4% organische

stof en ca. 30% lutum, en is kalkloos. Deze gronden bestaan vanaf maaiveld tot 50-60 cm - mv. uit kalkloze, lichte klei. Onder de lichte klei komt kalkloze, zware klei (ca. 50% lutum) voor die doorloopt tot ca. 120 cm - mv. of tussen 100 en 120 cm - mv. overgaat in veen (toev. .../v). Tussen 120 en 150 cm - mv. komt dekzand voor.
Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 59a Gegevens per kaarteenhed van de poldervaaggronden Rn54C

Kaarteenhed	Opper- vlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
Rn54C-IIIb	8,1	3	30	105	30
Rn54C/v-IIIb	3,3	4	30	105	30
Rn54C-Vbo	2,3	3	30	130	45

Tabel 59b Profielschets van kaarteenhed Rn54C-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Apg	0- 20	3	28			1	5	grijsbruine, humusarme, kalkloze, lichte klei
1Cg1	20- 45		30			1	5	grijze, kalkloze, lichte klei
1Cg2	45- 85		50			1	5	grijze, kalkloze, zware klei
1Cgc	85-120		50			1	3	grijze, kalkloze, zware klei; veel ijzeroer
2Cr	120-150			12	155			grijs, zwak lemig, matig fijn zand

Rn55A: Poldervaaggronden; lichte klei, profielverloop 5, kalkrijk

Verbreiding: In de uiterwaarden en ten oosten van Olst

Oppervlakte: 39,5 ha = 1%

Profielopbouw: De bovengrond is 15-25 cm dik en bevat 2-5% organische stof en 25-34% lutum. In de uiterwaarden zijn deze gronden kalkrijk vanaf het maaiveld. De gelaagde ondergrond bestaat uit lichte en zware klei. Ten oosten van Olst bestaat de ondergrond tussen 120-150 cm - mv. uit kalkloze, zware klei en matig fijn dekzand. Plaatselijk zijn deze gronden afgegraven (toev. .../G).

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 60a Gegevens per kaarteenheid van de poldervaaggronden Rn55A

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
Rn55A-Vbo	1,2	3	35	140	40
Rn55A-Vbo	1,6	3	35	140	40
Rn55A-VIo	2,6	3	50	145	45
Rn55A-VIo	7,3	3	50	150	45
Rn55A/G-VIo	8,4	3	50	150	45
Rn55A-VId	16,7	3	50	181	45
Rn55A-VIId	1,4	3	110	181	45

Tabel 60b Profielschets van kaarteenheid Rn55A-bVIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 15	5	28			3	5	grijsbruine, matig humeuze, kalkrijke, lichte klei
1Cg1	15- 90		30			3	5	grijze, kalkrijke, lichte klei
1Cg2	90-110		40			3	5	grijze, kalkrijke, zware klei
1Cg3	110-150		2	4	190	3		grijs, kalkrijk, kleiarm, matig fijn zand

4.3.2.2 Ooivaaggronden

Ooivaaggronden hebben geen duidelijke minerale eerdlaag en geen roest- en/of reductievlekken binnen 50 cm - mv. Er zijn 12 legenda-eenheden onderscheiden.

Rd02C: Ooivaaggronden; zeer lichte zavel; profielverloop 2; kalkloos

Verbreiding: Ten oosten en westen van de Wijheseweg

Oppervlakte: 16 ha = 0,4%

Profielopbouw: De bovengrond bestaat uit zeer lichte zavel (8-12% lutum) en bevat 2-4% organische stof. Tussen 60-80 cm - mv. begint de zandondergrond bestaande uit kleiarm, matig fijn rivierzand of leemarm en zwak leemig, matig fijn dekzand (toev. .../p).

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 61a Gegevens per kaartenheid van de ooivaaggronden Rd02C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
Rd02C-VIo	5,0	2	70	160	60
Rd02C/p-VIo	3,6	2	70	160	60
Rd02C-VIIo	3,0	2	100	170	60
Rd02C/p-VIIo	2,0	2	100	170	70
Rd02C-VIIId	2,3	2	110	181	60

Tabel 61b Profielschets van kaartenheid Rd02C/p-VIo

Horizont		Org. stof	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)	(%)	lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 30	2	9			1	5	grijsbruine, humusarme, kalkloze, zeer lichte zavel
1Bw	30- 70		12			1	5	bruine, kalkloze, zeer lichte zavel
2Ce	70-120			8	160			bleekgrijs, leemarm, matig fijn zand
2Cg	120-150			11	160			grijs, zwak lemig, matig fijn zand

Rd05A: Ooivaaggronden; zeer lichte zavel; profielverloop 5; kalkrijk

Verbreiding: In de uiterwaarden De Zaaij

Oppervlakte: 9,7 ha = 0,2%

Profielopbouw: De bovengrond is 15-25 cm dik en bevat 2-4% organische stof en 8-12% lutum. Tot 60-80 cm - mv. zijn deze gronden bruin. Vanaf ca. 80 cm - mv. begint de zandondergrond.

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 62a Gegevens per kaartenheid van de ooivaaggronden Rd05A

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
Rd05A-VIIIId	9,7	2	141	181	70

Tabel 62b Profielschets van kaartenheid Rd05A-bVIIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	2	10			3	5	grijsbruine, humusarme, kalkrijke, zeer lichte zavel bruine, kalkrijke, zeer lichte zavel bruine, kalkrijke, zeer lichte zavel grijs, kalkrijk, matig fijn zand
1BW	25- 50		11			3	5	
1Cu	50- 80		10			3	5	
1Cg	80-150		5		155	3		

Rd12A en Rd12C: Ooivaaggronden; matig lichte zavel; profielverloop 2; kalkrijk en kalkloos

Verbreiding: Ten noorden en noordoosten van Den Nul

Oppervlakte: 39,1 ha = 0,9%

Profielopbouw: De bovengrond bestaat uit matig lichte zavel (12-17% lutum) en bevat 2-4% organische stof. De zandtussenlaag of -ondergrond begint op ca. 60 cm - mv. Indien het een zandtussenlaag betreft, komt soms in de ondergrond tussen 80-150 cm - mv. zware klei voor. Plaatselijk komt binnen 120 cm - mv. matig fijn dekzand voor (toev. .../p).

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 63a-1 Gegevens per kaartenheid van de ooivaaggronden Rd12A

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Rd12A-VIo	3,5	3	70	150	70
Rd12A-VIo	0,3	2	70	150	60
Rd12A-VIIId	5,8	2	95	181	50
Rd12A-VIIId	7,9	2	90	181	50
Rd12A-VIIIId	3,0	2	141	181	50

Tabel 63a-2 Gegevens per kaarteenheid van de ooivaaggronden Rd12C

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
Rd12C-VI _o	2,5	3	70	160	50
Rd12C/p-VI _o	3,9	3	70	160	50
Rd12C-VII _o	2,5	2	90	165	70
Rd12C-VII _d	6,8	2	100	181	70
Rd12C/p-VII _d	2,5	2	100	181	70

Tabel 63b Profielschets van kaarteenheid Rd12A-bVII_d

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	2	15			3	5	bruینگrijze, humusarme,
1Bw	25- 65		18			3	5	kalkrijke, matig lichte zavel
1Cu	65- 80		20			3	5	grijze, kalkrijke, zware zavel
1Cg	80-150		3	8	155	3	5	grijze, kalkrijk, kleiarm, matig fijn zand

Tabel 63c Profielschets van kaarteenheid Rd12C/p-VII_d

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 30	3	14			1	5	bruine, matig humeuze, kalkloze, matig lichte zavel
1Bw	30- 50		17			1	5	bruine, kalkloze, matig lichte zavel
1Cu	50- 70		8			1	5	grijze, kalkloze, zeer lichte zavel
2Ce	70-150			8	170			grijsbleek, leemarm, matig fijn zand

Rd13C: Ooivaaggronden; matig lichte zavel; profielverloop 3; kalkloos

Verbreiding: Tussen de spoorlijn en de Wijheseweg

Oppervlakte: 5,8 ha = 0,1%

Profielopbouw: De bovengrond bestaat uit matig lichte zavel (13-17% lutum) en bevat ca. 3% organische stof. Deze gronden zijn tot ca. 60 cm - mv. homogeen bruin. Tussen 50-80 cm - mv. komt een tussenlaag van kalkloze zware klei voor die 20-40

cm dik is. Tussen 80-150 cm - mv. komt kleiarne en kleiig, matig fijn rivierzand voor. Bij een geringe oppervlakte van deze gronden komt binnen 120 cm - mv. dekzand voor (toev. .../p).

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 64a Gegevens per kaartenheid van de ooivaaggronden Rd13C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Rd13C-VIo	2,1	3	50	155	70
Rd13C/p-VIo	1,3	3	50	155	70
Rd13C-VIIo	2,4	3	90	160	70

Tabel 64b Profielschets van kaartenheid Rd13C-VII_o

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1A _p	0- 30	3	15			1	5	bruine, matig humeuze, kalkloze, matig lichte zavel
1B _w	30- 50		28			1	5	bruine, kalkloze, lichte klei
1C _u	50- 90		40			1	5	grijze, kalkloze, zware klei
1C _{g1}	90-140		6		155	3	5	grijs, kalkrijk, kleiig, matig fijn zand
1C _{g2}	140-150		30			2	4	grijze, kalkarme, lichte klei

Rd15A en Rd15C: Ooivaaggronden; matig lichte zavel; profielverloop 5; kalkrijk en kalkloos

Verbreiding: In de uiterwaarden en ten oosten van de Wijheseweg

Oppervlakte: 13,3 ha = 0,4%

Profielopbouw: De bovengrond is 25-30 cm dik en bevat 14-16% lutum. Deze gronden zijn tot ca. 50 cm - mv. homogeen bruin. De gronden met code Rd15A zijn kalkrijk vanaf het maaiveld. De gronden met code Rd15C zijn geheel kalkloos. In de ondergrond binnen 120 cm - mv. komt dekzand voor (toev. .../p).

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 65a-1 Gegevens per kaartenheid van de ooivaaggronden Rd15A

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
Rd15A-VIIId	9,7	2	110	181	70
Rd15A-VIIIId	0,8	2	141	181	70

Tabel 65a-2 Gegevens per kaartenheid van de ooivaaggronden Rd15C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
Rd15C/p-VIo	2,6	3	65	155	65

Tabel 65b Profielschets van kaartenheid Rd15A-bVIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	3	17			3	5	bruine, matig humeuze, kalkrijke, matig lichte zavel
1Bw	25- 60		17			3	5	bruine, kalkrijke, matig lichte zavel
1Cu	60- 95		22			3	5	grijze, kalkrijke, zware zavel
1Cg	95-150		3	8	155	3		grijsbleek, kalkrijk, kleiarm, matig fijn zand

Tabel 65c Profielschets van kaartenheid Rd15C/p-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 30	3	15			1	5	bruine, matig humeuze, kalkloze, matig lichte zavel
1Bw	30- 55		17			1	5	bruine, kalkloze, matig lichte zavel
1Cg1	55- 70		24			1	5	grijze, kalkloze, zware zavel
1Cg2	70- 90		34			1	5	grijze, kalkloze, lichte klei
2Cg	90-150			18	160			grijsbleek, sterk lemig, zeer fijn zand

Rd32A en Rd32C: Ooivaaggronden; zware zavel; profielverloop 2; kalkrijk en kalkloos

Verbreiding: Ten oosten en westen van de spoorlijn, en in de omgeving van de Domhoek

Oppervlakte: 34,7 ha = 0,9%

Profielopbouw: De humushoudende bovengrond is 20 à 25 cm dik, bevat 2-4% organische stof en heeft een lutumgehalte van 18-24%. Bij de kalkrijke gronden komen tussen ca. 30 en 70 cm - mv. lichte en zware klei voor. De lichte of zware klei gaat op een diepte van 60-70 cm - mv. over in kleiarm, matig fijn rivierzand. Tussen 110-150 cm - mv. begint de kalkloze, zware klei. Bij de kalkloze gronden komt plaatselijk op ca. 120 cm - mv. pleistoceen zand voor (toev. .../p).

Bodemgebruik: Akkerbouw en weidebouw

Tabel 66a-1 Gegevens per kaarteenhed van de ooivaaggronden Rd32A

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
Rd32A-VIo	2,1	3	65	155	65
Rd32A-VIIId	5,7	2	100	181	60

Tabel 66a-2 Gegevens per kaarteenhed van de ooivaaggronden Rd32C

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
Rd32C-VIo	6,4	3	60	155	60
Rd32C-VIIo	8,7	3	100	160	60
Rd32C/p-VIIo	6,5	2	100	160	60
Rd32C-VIIId	4,9	2	110	181	60

Tabel 66b Profielschets van kaarteenhed Rd32A-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	2	20			3	5	bruine, humusarme, kalkrijke, zware zavel
1Bw	25- 70		28			3	5	bruine, kalkrijke, lichte klei
1Cu	70-110		3	6	180	3		grijsbleek, kalkrijk, kleiarm, matig fijn zand
1Cg	110-150		40			1	5	grijze, kalkloze, zware klei

Tabel 66c Profielschets van kaartenheid Rd32C-VIIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	2	20			1	5	bruine, humusarme, kalkloze, zware zavel
1Bw	25- 55		24			1	5	bruine, kalkloze, zware zavel
1Cg1	55-140		3	9	155	3		bleekgrijs, kalkrijk, kleiarm, matig fijn zand
1Cg2	140-150	1	50			1	4	grijze, kalkloze, zware klei

Rd35A: Ooivaaggronden; zware zavel; profielverloop 5; kalkrijk

Verbreiding: In de uiterwaarden

Oppervlakte: 1,8 ha = <0,1%

Profielopbouw: De bovengrond is 25 cm dik en bevat 3% organische stof en 24% lutum. Deze gronden bestaan tot ca. 60 cm - mv. uit homogeen bruine zware zavel, tot ca. 80 cm - mv. uit lichte klei, tot 110 cm - mv. uit zware klei en tot 150 cm - mv. weer uit lichte klei. Het gehele profiel is kalkrijk.

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 67a Gegevens per kaartenheid van de ooivaaggronden Rd35A

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Rd35A-VIIId	1,8	3	115	181	65

Tabel 67b Profielschets van kaartenheid Rd35A-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	3	24			3	5	bruine, humusarme, kalkrijke, zware zavel
1Bw	25- 50		24			3	5	bruine, kalkrijke, zware zavel
1Cu1	50- 80		26			3	5	grijze, kalkrijke, lichte klei
1Cu2	80-110		40			3	5	grijze, kalkrijke, zware klei
1Cg	110-150		30			3	5	grijze, kalkrijke, lichte klei

Rd52C: Ooivaaggronden; lichte klei; profielverloop 2; kalkloos

Verbreiding: Ten westen van de Wijheseweg

Oppervlakte: 6,8 ha = 0,2%

Profielopbouw: De bovengrond is 25 cm dik, bevat 2% organische stof en heeft een lutumgehalte van 26-30%. Het homogeen bruine kleidek bestaat tot 50 à 70 cm - mv. uit lichte klei en zware zavel. De zandondergrond bestaat uit leemarm, matig fijn rivierzand en dekzand (toev. .../p).

Bodemgebruik: Akkerbouw

Tabel 68a Gegevens per kaarteenhed van de ooivaaggronden Rd52C

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Rd52C-VIIo	3,6	2	110	160	70
Rd52C/p-VIIo	3,2	2	110	160	70

Tabel 68b Profielschets van kaarteenhed Rd52C-VIIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	2	28			1	5	grijsbruine, humusarme, kalkloze, lichte klei
1Bw	25- 50		22			2	5	bruine, kalkarme, zware zavel
1Cg1	50-140		3	8	160	1		grijs, kalkloos, kleiarm, matig fijn zand
1Cg2	140-150		20			3	5	grijze, kalkrijke, zware zavel

Rd55A: Ooivaaggronden; lichte klei; profielverloop 5; kalkrijk

Verbreiding: In de uiterwaarden

Oppervlakte: 2,7 ha = 0,1%

Profielopbouw: De bovengrond is 25 cm dik en bevat ca. 3% organische stof en 26-30% lutum. Deze gronden zijn tot minstens 60 cm - mv. homogeen bruin van kleur en kalkrijk vanaf het maaiveld. De ondergrond bestaat plaatselijk tussen 25-80 cm - mv. uit zware zavel en lichte klei die overgaat in zware klei. Meestal bestaat de ondergrond na 25 cm - mv. uit kalkrijke, zware klei (ca. 40% lutum). Na 80 cm - mv. komt roest in de profielen voor.

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 69a Gegevens per kaartenheid van de ooivaaggronden Rd55A

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
Rd55A-VIIId	2,7	3	115	181	65

Tabel 69b Profielschets van kaartenheid Rd55A-bVIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	3	30			3	5	grijsbruine, humusarme, kalkrijke, lichte klei
1Bw	25- 60		37			3	5	bruine, kalkrijke, zware klei
1Cu	60- 90		40			3	5	grijze, kalkrijke, zware klei
1Cg	90-150		40			3	5	grijze, kalkrijke, zware klei

4.4 Moerige gronden

Binnen het landinrichtingsgebied Olst-Wesepe komt een geringe oppervlakte moerige gronden voor langs het Overijsselsch Kanaal, de Soestwetering (Wolbroeken) en verspreid in het gebied kleine oppervlakten. Moerige gronden hebben een minder dan 40 cm dikke, moerige bovengrond of een 10-40 cm dikke, moerige tussenlaag die is afgedekt door een zandlaag dunner dan 40 cm. Het moerig materiaal bestaat uit veraard veen of broekveen. Onder de moerige bovengrond of moerige tussenlaag komt zand voor. Naar de aard van de bodemvormende processen die in het zand zijn opgetreden, hebben we moerige podzolgronden en moerige eerdgronden onderscheiden (voor indeling en codering zie de bijlage: Brouwer, Ten Cate en Scholten 1992, rapport 157, par 2.3.2).

4.4.1 Moerige podzolgronden

Bij deze gronden bestaat de minerale ondergrond uit zand met een duidelijke humus-podzol-B. Ze komen voor in kleine komvormige laagten, waar onder natte omstandigheden op het zand veen is ontstaan. Door ontwateren is het veen ingedroogd en deels veraard; er is minder dan 40 cm moerig materiaal overgebleven. Deze moerige podzolgronden zijn bezand om ze voor landbouwgrond beter geschikt te maken. Er is 1 legenda-eenheid onderscheiden.

zWp: Moerige podzolgronden; zanddek met of zonder minerale eerdlaag

Verbreiding: Ten noorden van de Weseperweg en in de zuidoostpunt van het gebied
Oppervlakte: 2,7 ha = 0,1%

Profielopbouw: Het zanddek is 20-30 cm dik, bevat ca. 12% organische stof en bestaat uit zwak en sterk lemig, zeer fijn en matig fijn zand. Onder het zanddek komt een ca. 20 cm dikke laag veraard veen voor. De ondergrond met een humuspodzol-B bestaat overwegend uit zwak lemig, matig fijn zand. Bij een geringe oppervlakte van deze gronden komen binnen 120 cm - mv. leemarm, grof zand en/of grind voor (toev. .../g).

Tabel 70a Gegevens per kaarteenhed van de moerige podzolgronden (dampodzolgronden) zWp

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
zWp-IIIa	1,6	12	15	90	30
zWp/g-IIIa	0,6	12	15	90	30
zWp-Vbo	0,4	12	35	140	40

Tabel 70b Profielschets van kaarteenhed zWp-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 20	12		14	155			zwartgrijs, humusrijk, zwak lemig, matig fijn zand
2Cw	20- 40	40						zwart, verweerd veen
3Bh	40- 70	1		9	155			bruin, leemarm, matig fijn zand
3Ce	70-100			12	160			bleekgrijs, zwak lemig, matig fijn zand
3Cr	100-150			12	160			grijs, zwak lemig, matig fijn zand

4.4.2 Moerige eerdgronden

Bij de moerige eerdgronden bestaat de minerale ondergrond uit zand zonder humuspodzol-B. Op het zand heeft zich onder natte omstandigheden een dun (15-40 cm) veenpakket ontwikkeld. Het veen bestaat voornamelijk uit veraard of verweerd broekveen. Een gedeelte van deze moerige gronden is bezand om ze voor landbouwgrond beter geschikt te maken. Naar de aard van de bovengrond zijn 2 legende-eenheden onderscheiden.

vWz; Moerige eerdgronden; moerige bovengrond

Verbreiding: Langs het Overijsselsch Kanaal, in de omgeving van De Bleers, Boxbelterhoek en Wolbroeken, en enkele kleine oppervlakten verspreid in het gebied
Oppervlakte: 28,5 ha = 0,7%

Profielopbouw: De moerige bovengrond is 15-25 cm dik; het organische-stofgehalte varieert van 15-45%. Plaatselijk komt zandbijmenging in de veraarde veenbovengrond voor. Onder de sterk veraarde bovengronden treft men plaatselijk een dunne laag verweerd broekveen aan. Op de overgang van het veen naar de zandondergrond komt soms een dunne (10-20 cm) laag beekleem voor die zeer slecht doorlatend is. Het leemgehalte en de grofheid van de zandondergrond wisselt sterk en kan bestaan uit leemarm of zwak lemig of sterk lemig, zeer fijn en matig fijn zand. Tussen 40-120 cm - mv. komen grof zand en/of grind voor (toev. .../g).

Bodemgebruik: Weidebouw en bosbouw

Tabel 71a Gegevens per kaarteenhed van de moerige eerdgronden (broekeerdgronden) vWz

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
vWz/g-Ia	9,9	45	10	40	10
vWz/g-IIa	3,9	25	15	65	20
vWz/g-IIIa	5,8	25	15	85	30
vWz/g-IIIb	8,7	20	30	90	30

Tabel 71b Profielschets van kaarteenhed vWz/g-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 25	30						zwart, veraard, zandig veen
2Cg	25- 90			14	160			grijsbleek, zwak lemig, matig fijn zand
3Cr	90-150			6	250			grijs, leemarm, grof zand

zWz: Moerige eerdgronden; zanddek met/of zonder minerale eerdlaag

Verbreiding: In de omgeving van De Bleers, Boxbelterhoek en Wolbroeken, en enkele kleine oppervlakten verspreid in het gebied

Oppervlakte: 31,4 ha = 0,8%

Profielopbouw: Het zanddek is 15-30 cm dik en bestaat uit matig humeus tot humusrijk, zwak lemig en sterk lemig, zeer fijn en matig fijn zand. Er komen bij deze gronden homogene en heterogeen bovengronden voor. Tussen het zanddek en de

minerale ondergrond bevindt zich een veentussenlaag van ca. 15-40 cm dikte. Het veen bestaat voornamelijk uit verweerd broekveen, Tussen het veen en de zand-ondergrond komt plaatselijk 15-25 cm beekleem voor; tevens komt soms (bij Wolbroeken) boven de beekleem een dunne laag moeraskalk voor (toev. .../k). De zandondergrond wisselt sterk en kan bestaan uit leemarm tot sterk leemig, zeer fijn en matig fijn zand. Plaatselijk komen grof zand en/of grind in de ondergrond binnen 120 cm - mv. voor (toev. .../g). Een geringe oppervlakte van deze gronden is vergraven (toev. .../F). Bij de vergraven gronden is het veen sterk vermengd met zand. *Bodemgebruik:* Akkerbouw, weidebouw en bosbouw

Tabel 72a Gegevens per kaarteenhed van de moerige eerdgronden (broekeerdgronden) zWz

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
zWz/g-IIa	4,4	10	20	70	25
zWz/kg-IIa	2,2	10	20	70	25
zWz/g-IIIa	5,2	12	20	85	25
zWz/F-IIIa	1,2	8	20	85	35
zWz/g-IIIb	12,7	10	30	100	30
zWz/kg-IIIb	3,6	10	30	100	30
zWz/F-IIIb	1,8	8	30	100	40

Tabel 72b Profielschets van kaarteenhed zWz/g-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Apg	0- 20	4		12	160			grijsbruin, matig humeus, zwak leemig, matig fijn zand
2Cw	20- 40	40						
3Cg	40- 90			14	165			grijsbleek, zwak leemig, matig fijn zand
3Cr	90-150			6	300			

4.5 Veengronden

Binnen dit gebied komt een geringe oppervlakte veengronden voor bij De Bleers, Wolbroeken, langs de Soestwetering en verspreid in het gebied enkele kleine oppervlakten. Veengronden bestaan tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van die dikte uit moerig materiaal. De dikte van het veenpakket varieert, afhankelijk van de begindiepte van de minerale ondergrond, van 40 cm tot 120 cm. Op enkele plaatsen zijn de veengronden bezand; het zanddek is ca. 20 cm dik. De voorkomende veensoorten zijn voornamelijk zeggeveen en broekveen. Binnen de veengronden

komen eerdveengronden en rauwveengronden voor (voor indeling en codering zie de bijlage: Brouwer, Ten Cate en Scholten 1992, rapport 157, par. 2.3.1).

4.5.1 Eerdveengronden

Eerdveengronden zijn onderverdeeld in koopveengronden en madeveengronden. Koopveengronden hebben een kleiige, moerige eerdlaag d.w.z. een goed veraarde, moerige bovengrond met meer dan 10% lutum die tenminste 15 cm dik is. Madeveengronden hebben een kleiarne, moerige eerdlaag d.w.z. een goed veraarde, moerige bovengrond die tenminste 15 cm dik is. Bij alle eerdveengronden is binnen 120 cm - mv. zand zonder humuspodzol-B aangetroffen. Er zijn 2 legenda-eenheden onderscheiden:

hVz: Koopveengronden; kleiige, moerige eerdlaag; zand beginnend tussen 50 en 120 cm - mv. zonder humuspodzol-B

Verbreiding: Langs de Soestwetering bij Wolbroeken en Overwetering

Oppervlakte: 10,6 ha = 0,3%

Profielopbouw: De kleiige, moerige eerdlaag heeft een dikte van 15-30 cm, een organische-stofgehalte van meer dan 25% en een lutumgehalte van 15-35%. In de bovengrond komt zandbijmenging voor. Het veenpakket bestaat uit verweerd zeggeveen en broekveen. Op de overgang van het veen naar het zand komt plaatselijk een dunne laag moeraskalk (toev. .../k) en beekleem voor. De zandondergrond die tussen 50-120 cm - mv. begint, bestaat voor een klein deel uit leemarm en zwak lemig, matig fijn dekzand, en voor het overgrote deel uit leemarm en zwak lemig, grof zand en/of grind (toev. .../g).

Bodemgebruik: Weidebouw en bosbouw

Tabel 73a Gegevens per kaartenheid van de koopveengronden hVz

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
hVz-IIa	1,2	30	15	70	25
hVz/g-IIa	5,9	30	15	70	25
hVz/kg-IIa	0,4	40	15	70	25
hVz/g-IIIb	0,7	40	30	90	30
hVz/kg-IIIb	2,3	40	30	90	30

Tabel 73b Profielschets van kaarteenheid hVz/g-IIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 30	40	35					grijsbruin, veraard kleiig veen
2Cw	30- 50	70						zwart verweerd veen
3Cg	50- 80			16	155			grijsbleek, zwak lemig, matig fijn zand
3Cr	80-150			5	300			grijs, leemarm, grof zand

Tabel 73c Profielschets van kaarteenheid hvZ/k/g-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 30	35	30					grijsbruin, veraard, kleiig veen
2Cu	30- 50	70						zwartbruin zeggeveen
3Cu	50- 70							moeraskalk
4Cg	70- 90			6	300			grijsbleek, leemarm, grof zand
4Cr	90-150			6	300			grijs, leemarm, grof zand

aVz: Madeveengronden; kleiarne, moerige eerdlaag; zand beginnend tussen 50 en 120 cm - mv. zonder humuspodzol-B

Verbreiding: Bij De Bleers en langs de Soestwetering bij Wolbroeken

Oppervlakte: 18,5 ha = 0,5%

Profielopbouw: De kleiarne, moerige eerdlaag heeft een dikte van 15-25 cm en een organisch-stofgehalte van meer dan 15%. De bovengrond bestaat uit zwartbruin veraard veen, veelal met wat zandbijmenging. Het veenpakket onder de bovengrond bestaat voornamelijk uit mestotroof broekveen en zeggeveen. Op de overgang van het veen naar de zandondergrond komt plaatselijk een meerbodem voor. De zandondergrond begint op een diepte van 50-120 cm - mv. en bestaat uit leemarm en zwak lemig, matig fijn dekzand en/of leemarm, grof zand en/of grind (toev. .../g).

Bodemgebruik: Weidebouw en bosbouw

Tabel 74a Gegevens per kaarteenhed van de madeveengronden aVz

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
aVz/g-Ia	7,0	40	10	45	20
aVz-IIa	1,8	40	15	70	20
aVz/g-IIa	7,6	40	15	70	20
aVz/g-IIla	0,5	30	20	110	25
aVz/g-IIlb	1,5	35	30	95	30

Tabel 74b Profielschets van kaarteenhed aVz/g-IIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Apg	0- 20	18						zwart, veraard, weinig zand
2Cw	20- 60	60						zwart zeggeveen
3Cgr	60- 80			12	180			grijs, zwak lemig, matig fijn zand
3Cr	80-150			6	250			grijs, leemarm, grof zand

Tabel 74c Profielschets van kaarteenhed aVz/g-Ia

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ahg	0- 15	40						zwart, verweerd veen
2Cu	15- 50	70						zwartbruin zeggeveen
2Cr	50- 60	80						bruin zeggeveen
3Cr	60- 70			45	120			meerbodem
4Cr	70-150			8	280			grijs, leemarm, grof zand

4.5.2 Rauwveengronden

Rauwveengronden in dit gebied zijn veengronden met een zanddek dunner dan 40 cm met/of zonder minerale eerdlaag. Ze worden tot de meerveengronden gerekend. Er komt 1 legenda-eenheid voor.

zVz: Meerveengronden; zanddek met/of zonder minerale eerdlaag; zand beginnend tussen 50 en 120 cm - mv. zonder humuspodzol-B

Verbreiding: Langs de Soestwetering bij Wolbroeken

Oppervlakte: 14,9 ha = 0,4%

Profielopbouw: Deze veengronden hebben een 15-40 cm dik zanddek met/of zonder mienrale eerdlaag. Het zanddek is door de mens opgebracht en bestaat voornamelijk uit zwak lemig, matig fijn zand met een organisch-stofgehalte dat varieert van 3 tot 12%. Het veen bestaat uit broekveen en zeggeveen. Op de overgang van het veen naar de zandondergrond komt plaatselijk een laag beekleem (10-30 cm) met moeras-kalk voor (toev. .../k). De zandondergrond binnen 120 cm - mv. beginnend, bestaat uit zwak lemig, matig fijn zand zonder humuspozol of uit leemarm, grof zand en/of grind (toev. .../g). Een geringe oppervlakte van deze gronden is vergraven (toev. .../F).

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 75a Gegevens per kaartenheid van de meerveengronden zVz

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
zVz/g-IIa	5,1	12	20	70	25
zVz/kg-IIa	0,5	12	20	70	25
zVz-IIIa	0,5	8	20	85	25
zVz/F-IIIa	0,8	3	20	85	30
zVz/g-IIIb	1,5	5	30	90	30
zVz/kg-IIIb	6,2	5	30	90	30

Tabel 75b Profielschets van kaartenheid zVz/g-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Ap	0- 20	4		14	160			zwartgrijs, matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand
2Cg	20- 40	20	24					grijsbruine, veraarde, venige klei
3Cw	40- 80	60						zwartbruin zeggeveen
4Cg	80-100			12	180			grijsbleek, zwak lemig, matig fijn zand
4Cr	100-150			6	250			grijs, leemarm, grof zand

4.6 Overige gronden

Tot de overige gronden behoren minerale gronden die tot minstens 40 cm - mv. uit

beekleem bestaan en minerale gronden bestaande uit een associatie van stuifzand-, veldpodzol- en haarpodzolgronden (zie par. 3.3.6).

Ln: Beekleemgronden, met en zonder minerale eerdlaag; overwegend meer dan 40 cm beekleem (meer dan 8% lutum) vrijwel steeds op zand

Verbreiding: Ten noorden en zuidoosten van Wesepe, en ten oosten van de Dingshofweg langs de Soestwetering

Oppervlakte: 70,5 ha = 1,7%

Profielopbouw: Bij deze gronden ligt een leempakket van ca. 40-70 cm aan de oppervlakte. Dit pakket bevat ca. 25 tot 60% leem en meer dan 8% lutum. Het bevat veel roest (toev. f/...). De gronden zijn erg heterogeen opgebouwd waardoor binnen een kaartvlak nogal wat variatie in profielopbouw, zowel in dikte als zwaarte, kan voorkomen. Binnen het kaartvlak komen zelfs geheel afwijkende profielen voor. De dikte van de humeuze bovengrond varieert van ca. 10 tot 30 cm. Het organische-stofgehalte varieert van 2 tot 6%. Onder de bovengrond of op de ondergrond komt plaatselijk moeraskalk voor (toev. .../k). De zandondergrond bestaat uit leemarm en zwak lemig, matig fijn zand. Op veel plaatsen komen tussen ca. 60-120 cm - mv. grof zand en/of grind voor (toev. .../g).

Opmerking: Deze gronden komen voornamelijk voor in kwelgebieden.

Tabel 76a Gegevens per kaarteenhed van de beekleemgronden Ln

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortel- telbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
f/Ln/g-IIa	0,7	5	10	70	30
f/Ln/k-IIa	8,7	5	10	70	20
f/Ln/kg-IIa	1,8	5	10	70	20
Ln-IIIa	2,5	4	10	90	30
f/Ln-IIIa	5,2	4	10	90	30
f/Ln/g-IIIa	7,6	4	10	90	30
f/Ln/k-IIIa	2,9	4	10	90	30
f/Ln/kg-IIIa	3,6	4	10	90	30
Ln-IIIb	0,2	4	30	100	30
f/Ln-IIIb	2,6	4	30	100	30
f/Ln/k-IIIb	6,1	4	30	100	30
f/Ln/kg-IIIb	24,1	4	30	100	30
f/Ln/kg/F-IIIb	0,6	2	30	100	40
Ln/k-IIIb	3,2	4	30	100	30

Tabel 76b Profielschets van kaartenheid f/Ln/k/g-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
1Apgc	0- 25	5	10	28	155			bruینگrijze, matig humeuze beekleem (extreem ijzerrijk)
1Cgc	25- 70		14					bruینگrijze beekleem met moeraskalk
2Ce	70- 90			24	130			grijsbleek, sterk lemig, zeer fijn zand
3Cr	90-150			4	600			grijs, leemarm, grof zand

Ass: associatie van stuifzand-, veldpodzol- en haarpodzolgronden

Verbreiding: De Haarbelten ten noorden van Wesepe

Oppervlakte: 8,9 ha = 0,2%

Profielopbouw: De legenda-eenheden waaruit deze associatie bestaat, zijn:

- vlakvaag/duinvaaggronden op plaatsen waar een laag stuifzand is afgezet;
- veldpodzolgronden met hydromorfe kenmerken in gedeelten die niet overstoven zijn;
- haarpodzolgronden, hoog gelegen podzolgronden zonder hydromorfe kenmerken, in gedeelten die niet overstoven zijn.

De profielen bestaan uit leemarm en zwak lemig, matig fijn dekzand. De gronden die binnen deze associatie voorkomen, waren niet aantrekkelijk om te ontginnen en voor landbouw geschikt te maken. Een geringe oppervlakte van deze gronden is vergraven (toev. .../F).

Bodemgebruik: Bosbouw

Tabel 77a Gegevens per kaartenheid van de associatiegronden Ass

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG	GLG	Bewortelbare diepte (cm)
			(cm - mv.)		
Ass/F-VIo	0,5	2	50	140	40
Ass-VIIId	1,0	3	120	181	30
Ass-VIIIId	7,3	2	141	181	30

Tabel 77b Profielschets van kaartenheid Ass-VIII d

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (μ m)			
1Q	-5- 0							strooisellaag
2Cu	0- 25			8	160			bleek, leemarm, matig fijn zand (stuifzand)
3Ce	25- 55			11	155			bleekgeel, zwak lemig, matig fijn zand
3Cg	55-150			11	160			bleekgrijs, zwak lemig, matig fijn zand

4.7 Toevoegingen

Een aantal bodemkundige eigenschappen is op de bodemkaart met een toevoeging aangegeven. De eerste toevoeging heeft betrekking op de bovengrond of de bovenste 40 cm van het profiel. De overige toevoegingen (waaronder ook de vergravingen) hebben betrekking op zowel de bovengrond (vergravingen) als de ondergrond of tussenlaag (dieper dan 15 cm - mv. en tenminste 10 cm dik) zoals moeraskalk die zowel ondieper als dieper dan 40 cm - mv. voorkomt.

f/...: Extreem ijzerrijke bovengrond

Verbreiding: Voornamelijk in de beekdalen zoals ten oosten en westen van de Soestwetering en ten noorden en zuiden van de Groote Vloedgraven

Toelichting: Bij de beekkeerdgronden, beekleemgronden en een geringe oppervlakte van de kleigronden komt veel ijzerrijk materiaal voor. Deze gronden hebben in de Apgc- en Cgc-horizont sterk gevlekte, okerkleurige roest. Plaatselijk is deze roest verkit tot ijzerconcreties (ijzeroer).

.../g: Grof zand en/of grind tussen 40 en 120 m - mv. beginnend en ten minste 20 cm dik

Verbreiding: Verspreid tussen de spoorlijn en de oostgrens van het gebied

Toelichting: Het materiaal bestaat uit pleistoceen, fluviatiel, grof zand (M50 = ca. 210-500 μ m). Plaatselijk komt grindbijmenging voor. Het zand is kalkloos.

.../p: Pleistoceen zand tussen 40 en 120 cm - mv. beginnend; alleen bij kleigronden

Verbreiding: Ten oosten en westen van de Soestwetering

Toelichting: Het materiaal bestaat uit matig fijn dekzand (M50 = 150-210 µm). Plaatselijk komt deze toevoeging voor in combinatie met toevoeging .../g.

.../w: 15 à 40 cm moerig materiaal beginnend tussen 40 en 80 cm - mv.

Verbreiding: Langs de Zandwetering en Soestwetering

Toelichting: Het veen bestaat uit zeggeveen en broekveen. Het komt als een tussenlaag voor onder een kleipakket van ca. 50-70 cm op dekzand. Deze toevoeging komt alleen voor binnen de kleigronden.

.../v: Moerig materiaal beginnend tussen 80-120 cm - mv.

Verbreiding: Tussen de spoorlijn en de Soestwetering

Toelichting: Het veen bestaat voornamelijk uit broekveen en zeggeveen. Het komt alleen voor onder een pakket klei van minstens 80 cm dikte.

.../k/: Moeraskalk beginnend tussen 15 en 100 cm - mv. en minstens 10 cm dik

Verbreiding: Ten noorden en ten zuiden van Wesepe, ten oosten van de Dingshofweg langs de Soestwetering en ten westen van Middel

Toelichting: Deze toevoeging komt voor in kwelgebieden binnen de beekleemgronden (Ln), moerige gronden (vWz) en veengronden (zVz en hVz). Binnen de beekleemgronden komt het voor tussen ca. 15-40 cm - mv.; bij de moerige gronden en veengronden komt het voor op de overgang van het veen naar de zandondergrond. Het materiaal bestaat uit een witgele zeer kalkrijke substantie, die in droge toestand tot zeer fijne poeder is uit te wrijven. De dikte van de kalklaag varieert van 10 cm tot plaatselijk meer dan 30 cm.

.../F: Vergraven en/of geëgaliseerd

Verbreiding: Verspreid in het hele gebied over zowel grote als kleine oppervlakten

Toelichting: De gronden met deze toevoeging zijn veelal dieper dan 40 cm vergraven. De horizonten in het profiel zijn met elkaar vermengd. Het verwerken of vergraven van een grond heeft tot doel de gronden te verbeteren. De verbetering kan inhouden een betere of diepere beworteling, een vlakke ligging of een betere draagkracht van de bovengrond. Veelal gaan verwerken en egaliseren van een perceel samen. We hebben alleen de toevoeging voor vergraven gebruikt.

.../G: Afgegraven

Verbreiding: De meeste afgegraven gronden komen voor ten westen van Den Nul (in de uiterwaarden) en geringe oppervlakten verspreid over het gebied.

Toelichting: In de uiterwaarden is klei gebruikt voor de baksteenindustrie. Binnen de zandgronden heeft men het zand gebruikt voor het opvullen van laagten. Tevens had de zandafgraving een functie voor het laten zakken van het maaiveld. Het verdrogend karakter werd er deels mee opgelost.

4.8 Grondwatertrappen

In deze paragraaf geven we een toelichting op de gekarteerde grondwatertrappen (zie kaart 2). De grondwaterstanden, met name de grondwaterfluctuatie, zijn van grote betekenis voor de water- en luchthuishouding van de grond. De grondwaterfluctuatie is tevens een belangrijke factor bij de bepaling van de gebruikswaarde van de grond. In dit gebied komen vrij veel droge gronden voor. In een groot deel van het gebied is de ontwatering redelijk goed. Door een stelsel van vaarten en leidingen met stuwen wordt het water op een bepaald peil gehouden, doch dit is voor de hoge zandgronden veelal te laag, en in lage en natte kwelgebieden te hoog. De fluctuatie van het grondwater in de zandgronden is over het algemeen minder dan één meter. De zand-ondergrond is zeer goed doorlatend. In de rivierkleigronden is de fluctuatie veelal groter dan een meter; dit houdt mede verband met de rivierstanden. In het rivier-kleigebied en bij de beekleemgronden treedt op sommige plaatsen een schijnwater-spiegel op vanwege het voorkomen van slecht doorlatende lagen. In de uiterwaarden is toev. b/... gebruikt voor buiten de hoofdwaterring gelegen gronden die periodiek overstromen.

Ia: $\overline{\text{GHG}} < 25 \text{ cm} - \text{mv.}$; $\overline{\text{GLG}} < 50 \text{ cm} - \text{mv.}$

Verbreiding: Langs de oostgrens van het gebied De Bleers

Oppervlakte: 19,7 ha = 0,5%

Toelichting: Grondwatertrap Ia komt voor in de veengronden, moerige gronden en beekkeerdgronden. De grondwaterfluctuatie is gering. Door de lage ligging en kwelinvloed vanuit het Overijsselsch-kanaal komt het grondwater in natte perioden regelmatig tot aan het maaiveld of zelfs iets daarboven.

IIa: $\overline{\text{GHG}} < 25 \text{ cm} - \text{mv.}$; $\text{GLG} = 50-80 \text{ cm} - \text{mv.}$

Verbreiding: Deze grondwatertrap komt voor ten oosten van de Dingshofweg langs de Soestwetering en als kleine oppervlakten verspreid in het gebied

Oppervlakte: 58,1 ha = 1,4%

Toelichting: Grondwatertrap IIa komt voornamelijk voor in de veengronden, moerige

gronden en beekleemgronden. De grondwaterfluctuatie is betrekkelijk gering. Door de lage ligging en kwelinvloed vanuit de vaarten, zoals de Soestwetering, komt het grondwater in natte perioden regelmatig binnen 20 cm - mv.; de laagste standen zakken bijna nooit dieper weg dan 80 cm - mv. In regenrijke perioden zijn de gronden met deze Gt vrij nat.

IIIa: GHG \leq 25 cm - mv.; GLG = 80-120 cm - mv.

Verbreiding: Kleine oppervlakten verspreid in het gebied

Oppervlakte: 106,2 ha = 2,6%

Toelichting: Grondwatertrap IIIa komt voornamelijk voor in kleine, van nature laaggelegen delen van het gebied die moeilijk dieper te ontwateren zijn. De hoogste grondwaterstand varieert van 0 tot 20 cm - mv. en de laagste veelal tussen 80-100 cm - mv. De gronden met deze Gt hebben een geringe fluctuatie. In regenrijke perioden zijn deze gronden vrij nat en treedt vertrapping van de bovengrond op.

IIIb: GHG = 25-40 cm - mv.; GLG = 80-120 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid in het gebied

Oppervlakte: 960,9 ha = 23,4%

Toelichting: Grondwatertrap IIIb vormt de overgang van de natte naar de drogere gronden. De hoogste grondwaterstand varieert van 25-40 cm - mv. en komt bij hoge uitzondering tot aan het maaiveld. De extreem hoge standen zullen maar van korte duur zijn. Vrij veel gronden met deze grondwatertrap hebben een goede afwatering naar sloten en weteringen. Wanneer de "hoofd-"weteringen hun overvloedige water snel kunnen afvoeren, zakt ook het grondwater vrij snel doordat de zandondergrond zeer goed doorlatend is. Dit geldt in mindere mate voor gronden met storende lagen onder het humeuze dek of in de ondergrond. Ondanks de betere ontwatering houden veengronden, moerige gronden, beekleemgronden en zandgronden met beekleem (beekklei) met deze Gt in natte perioden een beperkte draagkracht. De GLG ligt bij gronden met grondwatertrap IIIb doorgaans tussen ca. 100-120 cm - mv. doch direct langs de weteringen is de fluctuatie geringer en ligt de laagste grondwaterstand tussen 80-120 cm - mv. In de uiterwaarden is toev. b... gebruikt (periodiek overstroomd).

IVu: GHG = 40-80 cm - mv.; GLG = 80-120 cm - mv.

Verbreiding: Kleine oppervlakten langs de Groote Vloedgraven en Soestwetering, en verspreid in het gebied enkele kleine oppervlakten

Oppervlakte: 48 ha = 1,2%

Toelichting: Grondwatertrap IVu komt voor in gebieden waar de fluctuatie gering is, doordat het polderpeil vrij constant en de zandondergrond zeer goed doorlatend is.

Vbo: GHG = 25-40 cm - mv.; GLG 120-180 cm - mv.

Verbreiding: Ten noordoosten van Olst en in de uiterwaarden De Zaaïj

Oppervlakte: 51,1 ha = 1,2%

Toelichting: De gronden met grondwatertrap Vbo liggen relatief vrij hoog maar hebben een storende laag, zoals zware klei op ca. 70 cm - mv., of staan onder invloed van kwel en wegzijging van de IJssel waardoor zowel hoge als lage grondwaterstanden worden veroorzaakt. De fluctuatie van het grondwater is over het algemeen meer dan één meter. In de uiterwaarden is toev. b... gebruikt (periodiek overstroomd).

Vlo: GHG = 40-80 cm - mv.; GLG = 120-180 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid over het gehele gebied

Oppervlakte: 1537,4 ha = 37,4%

Toelichting: Grondwatertrap Vlo wordt hoofdzakelijk aangetroffen op goed ontwaterde en goed doorlatende middelhoge gronden zonder veel storende lagen. Binnen de zandgronden en mengelgronden bedraagt de fluctuatie van het grondwater ca. 80-100 cm en binnen de kleigronden is de fluctuatie 100-120 cm. De gronden met deze Gt hebben een gunstige ontwateringstoestand. Leemarme en zwak leemige gronden met deze Gt, vooral die met een dunne humushoudende bovengrond, zijn droogtegevoelig. In de uiterwaarden waar deze Gt een vrij grote oppervlakte beslaat is toevoeging b... gebruikt (periodiek overstroomd).

Vld: GHG = 40-80 cm - mv.; GLG >180 cm - mv.

Verbreiding: Ten noorden van Den Nul en langs de IJssel

Oppervlakte: 34,5 ha = 0,8%

Toelichting: Grondwatertrap Vld komt voor in kleigronden met een slecht doorlatende zware kleilaag in de ondergrond en in kleigronden waar de grondwaterstand direct beïnvloed wordt door de rivierstanden (hoog en laag water). In de uiterwaarden is toevoeging b... gebruikt. Het grondwater heeft een grotere fluctuatie dan bij Gt Vlo.

VIIo: GHG = 80-140 cm - mv.; GLG = 120-180 cm - mv.

Verbreiding: Tussen de spoorlijn en oostgrens van het gebied in grote en kleine oppervlakten

Oppervlakte: 229,2 ha = 5,6%

Toelichting: Grondwatertrap VIIo komt voor op de hooggelegen zand-, mengel- en kleigronden van het gebied. De GHG ligt veelal tussen ca. 80 en 110 cm - mv. en de GLG tussen 160 en 180 cm - mv. De zandgronden en mengelgronden met deze grondwatertrap zijn voor hun vochtvoorziening aangewezen op het beschikbare hangwater. Bij gronden met een dunne humushoudende laag en bij leemarme en zwak

lemige gronden is de hoeveelheid hangwater onvoldoende om lange perioden met geringe neerslag te overbruggen. Bij kleigronden met profielverloop 5 is nog enige nalevering vanuit de ondergrond te verwachten.

VIIId: GHG = 80-140 cm - mv.; GLG >180 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid in het gebied in grote en kleine oppervlakten

Oppervlakte: 551 ha = 13,4%

Toelichting: Grondwatertrap VIIId komt evenals de hiervoor beschreven grondwatertrap VIIo voor op de hooggelegen zandgronden, maar ook in de rivierkleigronden tussen de IJssel en de spoorlijn. Bij deze grondwatertrap ligt de GHG veelal tussen de 100 en 140 cm - mv. en de GLG kan dieper dan 180 cm - mv. wegzakken. Afhankelijk van de profielopbouw, waarbij vooral de dikte van het humushoudende dek belangrijk is, kan bij gronden met deze Gt regelmatig vochttekort optreden. In de uiterwaarden en de direct hieraan aansluitende kleigronden is de grotere fluctuatie het gevolg van wisselende rivierstanden (hoog en laag water). Bij hoge rivierstanden kunnen buitendijkse gronden met deze Gt periodiek overstroomd (toev. b...).

VIIIId: GHG >140 cm - mv.; GLG >180 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid in het gebied in grote en kleine oppervlakten

Oppervlakte: 271,7 ha = 6,6%

Toelichting: Grondwatertrap VIIIId komt voor op de allerhoogste gronden van het gebied, zoals op de hoge delen van enkeerdgronden, maar ook op de hooggelegen leemarme en zwak lemige podzolgronden, duinvaaggronden en vorstvaaggronden. De GHG ligt dieper dan 140 cm - mv. en de GLG zakt in het groeiseizoen diep weg en bevindt zich tussen de 200 en 400 cm - mv. Plaatselijk zijn grenzen tussen Gt VIIId en VIIIId landschappelijk bepaald, omdat de differentiërende kenmerken zoals roest- en reductievlekken zich dieper dan de boringsdiepte bevinden. Voor de vochtvoorziening zijn de gronden met deze Gt geheel aangewezen op het hangwater.

4.9 Overige onderscheidingen

Er zijn drie overige onderscheidingen gemaakt:

- opgehoogd terrein(Q); bij Fortmond komt een perceel voor dat na afgraven weer opgevuld is met puin e.d. en later afgedekt met een dunne kleibovengrond (nu grasland);
- waterlopen, plassen, moeras en kolken;
- bebouwing, wegen, dijken, spoorlijn, vaarten en een terrein waar we geen toestemming kregen om de percelen te karteren.

5 OVERSTROMINGSDURENKAART VAN DE UITERWAARDEN

De overstromingsduur van de uiterwaarden in het landinrichtingsgebied Olst-Wesepe is weergegeven op de overstromingsdurenkaart (kaart 4), schaal 1 : 10 000. Deze kaart geeft de ruimtelijke verbreiding van de gemiddelde overstromingsduur in klassen weer. Eveneens is hierop voor elk punt van de rivierkaart de berekende overstromingsduur in dagen per jaar weergegeven.

De gebieden met een overstromingsduur van minder dan 14 dagen per jaar liggen voornamelijk op de rivierduin- en ooivaaggronden. Vooral wanneer deze gronden uit kalkrijk zand of lichte zavel bestaan, zijn ze zeer geschikt voor stroomdalvegetaties. De gebieden met een overstromingsduur van meer dan 80 dagen per jaar liggen hoofdzakelijk in het natuurreservaat "Duursche Waarden" en langs de grote kleiput nabij de IJssel. Indien deze gronden een GLG hebben die ondieper dan 1,20 m - mv. is, dan zijn ze zeer geschikt voor moerasvegetaties.

LITERATUUR

BAKKER, H. DE en J. SCHELLING, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus*. Wageningen, PUDOC.

BODEMKAART VAN NEDERLAND, 1966. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000; toelichting bij blad 27 Oost Hattum*. Wageningen, STIBOKA.

BODEMKAART VAN NEDERLAND, 1983. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000; toelichting bij de herziene uitgave van blad 27 Oost Heerde*. Wageningen, STIBOKA.

GRAAF, M.C.C. DE, H.M. VAN DE STEEG, L.A.C.J. VOESENEK en C.W.P.M. BLOM, 1990. *Vegetatie in de uiterwaarden: de invloed van hydrologie, beheer en substraat. Rijkswaterstaat, RIVM en RIVO*. Publikaties en rapporten van het project "Ecologisch Herstel Rijn", publicatie no. 16.

KNOTTERS, M., F. BROUWER en J.R. MULDER, 1993. 'Een methode voor de beschrijving van rivierdynamiek in uiterwaarden'. *Tijdschrift Landinrichting*. 33^e jaargang, nr. 3: 5-14.

MARSMAN, B.E. en J.J. DE GRUIJTER, 1982. *Kwaliteit van bodemkaarten; een vergelijking van karteringsmethoden in een zandgebied*. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1714.

MULDER, J.R., E.T.M. OVERKAMP, F. BROUWER en M. KNOTTERS, 1992. *Een ecohydrologische systeembeschrijving van het landinrichtingsgebied Ochten-Opheusden*. Wageningen, DLO-Staring Centrum, Rapport 166.

SCHOLTEN, A., 1991. *De bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied "Stadsrand Zwolle"*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 161.

STEUR, G.G.L. en G.J.W. WESTERVELD, 1965. "Bodemkaart en kaartschaal". *Cultuurtechnisch Tijdschrift* 5-5: 55-74.

ZAGWIJN, W.H. en C.J. VAN STAALDUINEN (red.), 1975. *Toelichting bij geologische overzichtskaarten van Nederland*. Haarlem, Rijks Geologische Dienst.

AANHANGSEL 1 Oppervlakte van de eenheden (ha en %) op de bodemkaart en de grondwatertrappenkaart (kaart 1 en 2)

Eenheid	Ia	IIa	IIIa	IIIb	IVu	Vbo	VIo	VId	VIIo	VIIId	Geen	Totaal
Hn51										15,6 0,4		15,6 0,4
Hn53				77,6 1,9	3,9 0,1		546,6 13,3		44,5 1,1	196,3 4,8	11,1 0,3	879,9 21,4
Hn55				8,4 0,2			3,6 0,1					12,0 0,3
Hn45				2,8 0,1			8,2 0,2					11,0 0,3
Veldpodzolgronden				88,8 2,2	3,9 0,1		558,4 13,6		44,5 1,1	196,3 4,8	26,7 0,6	918,5 22,3
cHn53				4,2 0,1	2,0 0,0		95,6 2,3		68,4 1,7	94,0 2,3	21,0 0,5	285,2 6,9
cHn55							12,2 0,3		1,8 0,0			14,0 0,3
cHn45							8,6 0,2				1,0 0,0	9,6 0,2
Laarpodzolgronden				4,2 0,1	2,0 0,0		116,4 2,8		70,2 1,7	94,0 2,3	22,0 0,5	308,8 7,5
Hd51											2,4 0,1	2,4 0,1
Hd53										3,7 0,1		3,7 0,1

VERVOLG AANHANGSEL 1

Eenheid	Ia	IIa	IIIa	IIIb	IVu	Vbo	Vlo	VId	VIIo	VIIId	Geen	Totaal
Haarpodzolgronden										6,1 0,1		6,1 0,1
cHd53							0,8 0,0			2,3 0,1		3,0 0,1
Kamppodzolgronden							0,8 0,0			2,3 0,1		3,0 0,1
tZg53				15,1 0,4	5,1 0,1		43,0 1,0					63,2 1,5
tZg45		2,9 0,1	19,6 0,5	325,6 7,9	11,0 0,3		101,1 2,5		1,1 0,0	1,7 0,0		463,1 11,3
ktZg	2,7 0,1	9,4 0,2	11,7 0,3	182,8 4,4	3,6 0,1							210,2 5,1
cZg53							11,6 0,3			0,5 0,0		12,1 0,3
cZg45				5,7 0,1			48,3 1,2			4,2 0,1		58,2 1,4
Beekoordgronden	2,7 0,1	12,3 0,3	31,3 0,8	529,3 12,9	19,8 0,5		204,0 5,0		1,1 0,0	6,4 0,2		806,7 19,6
tZn53			2,2 0,1	16,8 0,4			98,2 2,4		3,8 0,1	3,3 0,1	0,4 0,0	124,7 3,0
tZn55				1,5 0,0			2,8 0,1					4,4 0,1

VERVOLG AANHANGSEL 1

Eenheid	Ia	IIa	IIIa	IIIb	IVu	Vbo	Vlo	Vld	VHo	VIIId	Geen	Totaal
tZn45			4,0 0,1	10,5 0,3			14,9 0,4			2,4 0,1		31,8 0,8
cZn53				7,1 0,2			53,2 1,3		10,0 0,2	9,0 0,2	0,7 0,0	80,0 1,9
cZn55							12,3 0,3		2,3 0,1			14,6 0,4
cZn45							6,4 0,2					6,4 0,2
Gooreerdgronden			6,2 0,2	35,9 0,9			187,9 4,6		16,0 0,4	14,7 0,4	1,1 0,0	261,8 6,4
zEZ53							4,8 0,1		18,0 0,4	26,3 0,6	86,0 2,1	135,0 3,3
zEZ45							2,6 0,1		0,8 0,0	34,0 0,8	45,7 1,1	83,1 2,0
Enkeerdgronden							7,4 0,2		18,8 0,5	60,3 1,5	131,7 3,2	218,2 5,3
Zd50A										5,2 0,1	10,4 0,3	15,6 0,4
Zd51A											4,0 0,1	4,0 0,1

VERVOLG AANHANGSEL 1

Eenheid	Ia	Ila	IIIb	IVu	Vbo	Vlo	Vld	VIIo	VIIId	Geen	Totaal
Vorstvaaggronden			0,8 0,0			7,9 0,2			49,7 1,2	44,8 1,1	103,2 2,5
Mz			0,5 0,0			5,5 0,1		4,4 0,1	5,1 0,1		15,5 0,4
M0			1,9 0,0			0,5 0,0					2,4 0,1
cMz			4,3 0,1	0,4 0,0		63,7 1,5		23,1 0,6	4,1 0,1		95,4 2,3
cM0		1,4 0,0	13,2 0,3	7,0 0,2		59,5 1,4		3,0 0,1	0,6 0,0		84,7 2,1
cM1			12,0 0,3	5,7 0,1		11,5 0,3					29,2 0,7
cM3		0,9 0,0	11,2 0,3	0,5 0,0		10,0 0,2					22,6 0,5
dMz						6,7 0,2					6,7 0,2
dM0			4,4 0,1	2,9 0,1		27,0 0,7		7,3 0,2			41,6 1,0
dM1			3,3 0,1			17,8 0,4		1,7 0,0	1,0 0,0		23,7 0,6
dM3				1,8		15,0					16,7

VERVOLG AANHANGSEL 1

Eenheid	Ia	IIa	IIIa	IIIb	IVu	Vbo	VIo	VIId	VIIo	VIIId	VIIId	Geen	Totaal
					0,0		0,4						0,4
Mengelgronden			2,3 0,1	50,7 1,2	18,3 0,4		217,0 5,3		39,5 1,0	10,7 0,3			338,4 8,2
cRd02C							0,6 0,0			0,5 0,0			1,1 0,0
Hofeerdgronden							0,6 0,0			0,5 0,0			1,1 0,0
cRn05A										15,5 0,4			15,5 0,4
cRn12A							6,4 0,2	5,1 0,1		8,4 0,2			19,9 0,5
cRn32A							2,2 0,1			1,8 0,0			4,0 0,1
Woudeerdgronden							8,5 0,2	5,1 0,1		25,7 0,6			39,3 1,0
Rn02A				1,1 0,0			5,4 0,1	6,5 0,2		19,7 0,5	1,7 0,0		34,5 0,8
Rn02C							3,9 0,1						3,9 0,1
Rn03C				5,6 0,1			12,3 0,3		7,0 0,2	1,5 0,0			26,3 0,6

VERVOLG AANHANGSEL 1

Eenheid	Ia	IIa	IIIa	IIIb	IVu	Vbo	VIo	VId	VIIo	VIIId	VIIIId	Geen	Totaal
Rn05A				0,6 0,0			1,4 0,0						1,9 0,0
Rn05C							1,8 0,0						1,8 0,0
Rn12A				4,1 0,1			18,5 0,4			4,0 0,1			26,6 0,6
Rn12C				1,1 0,0	1,3 0,0								2,4 0,1
Rn13A						3,5 0,1							3,5 0,1
Rn13C				0,7 0,0			9,2 0,2						9,9 0,2
Rn14A							5,4 0,1						5,4 0,1
Rn14C				2,0 0,0			8,6 0,2						10,6 0,3
Rn15A				9,0 0,2			9,6 0,2	1,1 0,0					19,7 0,5
Rn15C							2,1 0,1						2,1 0,1

VERVOLG AANHANGSEL 1

Eenheid	Ia	IIa	IIIa	IIIb	IVu	Vbo	Vlo	VIo	VIIo	VIIId	VIId	Geen	Totaal
Rn32A							36,2 0,9	3,4 0,1		3,9 0,1			43,5 1,1
Rn32C				8,0 0,2		5,8 0,1	11,1 0,3						24,8 0,6
Rn33A					18,1 0,4	4,0 0,1							22,1 0,5
Rn33C			1,2 0,0	46,7 1,1	1,6 0,0	5,7 0,1	33,6 0,8						88,8 2,2
Rn34A				0,5 0,0			0,8 0,0	1,7 0,0		1,4 0,0			4,5 0,1
Rn35A							1,4 0,0						1,4 0,0
Rn35C							1,6 0,0						1,6 0,0
Rn52A							7,3 0,2			4,1 0,1			11,4 0,3
Rn52C				4,4 0,1	1,4 0,0								5,8 0,1
Rn53C		0,9 0,0	26,8 0,7	79,5 1,9		12,3 0,3	1,8 0,0						121,3 3,0

VERVOLG AANHANGSEL 1

Eenheid	Ia	IIa	IIIa	IIIb	IVu	Vbo	Vlo	VId	VIIo	VIIId	VIIIId	Geen	Totaal
Rn54C				11,5 0,3		2,3 0,1							13,9 0,3
Rn55A						2,9 0,1	18,4 0,4	16,7 0,4		1,4 0,0			39,5 1,0
Poldervaaggronden	0,9 0,0	28,0 0,7	174,7 4,3	4,2 0,1	50,6 1,2	194,4 4,7	29,4 0,7	7,0 0,2	36,1 0,9	1,7 0,0			527,0 12,8
Rd02C						8,6 0,2		5,1 0,1	2,3 0,1				16,0 0,4
Rd05A										9,7 0,2			9,7 0,2
Rd12A						3,9 0,1			13,7 0,3	3,1 0,1			20,7 0,5
Rd12C						6,5 0,2		2,5 0,1	9,5 0,2				18,4 0,4
Rd13C						3,4 0,1		2,4 0,1					5,8 0,1
Rd15A									9,7 0,2	0,8 0,0			10,6 0,3
Rd15C						2,7 0,1							2,7 0,1

VERVOLG AANHANGSEL 1

Eenheid	Ia	IIa	IIIa	IIIb	IVu	Vbo	Vlo	VIId	VIIo	VIIId	VIIId	Geen	Totaal
Rd32A							2,1 0,1			5,8 0,1			7,9 0,2
Rd32C							6,5 0,2		15,3 0,4	4,9 0,1			26,8 0,7
Rd35A										1,8 0,0			1,8 0,0
Rd52C								6,8 0,2					6,8 0,2
Rd55A										2,7 0,1			2,7 0,1
Ooivaaggronden							33,7 0,8		32,2 0,8	50,4 1,2	13,6 0,3		129,9 3,2
zWp									0,5 0,0				2,7 0,1
vWz	10,0 0,2	4,0 0,1	5,9 0,1	8,7 0,2									28,5 0,7
zWz		6,7 0,2	6,5 0,2	18,3 0,4									31,4 0,8
Moerige gronden	10,0 0,2	10,7 0,3	14,6 0,4	27,0 0,7		0,5 0,0							62,6 1,5

VERVOLG AANHANGSEL 1

Eenheid	Ia	IIa	IIIa	IIIb	IVu	Vbo	Vlo	VId	VIIo	VIIId	Geen	Totaal
Kade											14,3 0,3	14,3 0,3
Moeras											23,9 0,6	23,9 0,6
Ophoog											3,0 0,1	3,0 0,1
Spoorl											8,4 0,2	8,4 0,2
Water											53,7 1,3	53,7 1,3
Weg											53,8 1,3	53,8 1,3
Diversen											242,5 5,9	242,5 5,9
Totaal	19,7 0,5	58,1 1,4	106,2 2,6	960,9 23,4	48,0 1,2	51,1 1,2	1537,4 37,4	34,5 0,8	229,2 5,6	551,0 13,4	271,7 6,6	4110,3 100,0

AANHANGSEL 2 Vergelijking van de codering van de legenda-eenheden op de bodemkaart van "Olst-Wesepe", schaal 1 : 10 000 (kaart 1), met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000

Code op de bodemkaart van "Olst-Wesepe"	Code op de Bodemkaart van Nederland
Zandgronden	
Hn51	Hn21
Hn53	
Hn55	Hn23
Hn45	
cHn53	cHn21
cHn55	cHn23
cHn45	
Hd51	Hd21
Hd53	
cHd53	cHd21
tZg53	pZg21
tZg45	pZg23
ktZg	pZg21
cZg53	
cZg45	pZg23
tZn53	pZn21
tZn55	pZn23
tZn45	
cZn53	pZn21
cZn55	pZn23
cZn45	
zEZ53	zEZ21
zEZ45	zEZ23
Zd50A	Zd20A
Zd51A	
Zb50A	Zb20A
Zb51A	
Mengelgronden	
Mz	AM
Mo	
cMz	
cMo	
cM1	
cM3	
dMz	
dMo	
dM1	
dM3	

Code op de bodemkaart van "Olst-Wesepe"	Code op de Bodemkaart van Nederland
Rivierkleigronden	
cRd02C	EK19
cRn05	pRn59
cRn12A	
cRn32A	
Rn02A	Rn52A
Rn12A	
Rn32A	
Rn52A	Rn82A
Rn02C	Rn62C
Rn12C	
Rn32C	
Rn52C	
Rn13A	Rn66A
Rn33A	
Rn03C	Rn67C
Rn13C	
Rn33C	
Rn53C	
Rn14A	Rn66A
Rn34A	
Rn14C	Rn14C
Rn54C	Rn94C
Rn05A	Rn15A
Rn15A	
Rn35A	Rn95A
Rn55A	
Rn05C	Rn15C
Rn15C	
Rn35C	Rn95C
Rd12A	Rd10A
Rd32A	Rd90A
Rd02C	Rd10C
Rd12C	
Rd32C	Rd90C
Rd52C	
Rd13C	
Rd05A	Rd10A
Rd15A	
Rd35A	Rd90A
Rd55A	
Rd15C	Rd10C

Code op de bodemkaart van "Olst-Wesepe"	Code op de Bodemkaart van Nederland
Moerige gronden	
zWp	zWp
vWz	vWz
zWz	zWz
Veengronden	
hVz	hVz
aVz	aVz
zVz	zVz
Overige gronden	
Ln	Ln
A/S	A/S

BIBLIOTHEEK
STU. BOUW

Bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden

Bodemvorming, methoden en begrippen

**F. Brouwer
J.A.M. ten Cate
A. Scholten**

Rapport 157

DLO-Staring Centrum, Wageningen 1992

500925
2 - DEC. 1993

REFERAAT

Brouwer, F., J.A.M. ten Cate en A. Scholten, 1992. *Bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden; bodemvorming, methoden en begrippen*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 157; 90 blz.; 1 fig.; 33 tab.

In opdracht van de Landinrichtingsdienst te Utrecht voert het DLO-Staring Centrum regelmatig bodemgeografisch onderzoek uit in landinrichtingsgebieden. In vrijwel ieder rapport over het bodemgeografisch onderzoek wordt aandacht besteed aan de bodemvorming en de methode van onderzoek, en wordt een woordenlijst gegeven die termen en begrippen in het rapport of op de kaarten verklaart. Deze steeds terugkerende facetten in de rapportages zijn in dit rapport gebundeld, waardoor tijd en kosten bespaard worden bij toekomstige rapporten voor de Landinrichtingsdienst.

Trefwoorden: bodemvormende factoren, bodemvormende processen, grondwaterstandsmetingen, indeling van gronden, indeling in grondwatertrappen, bodemgeschiktheidsbeoordeling, digitale verwerking.

ISSN 0927-4499

©1992 DLO-Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC-DLO)
Postbus 125, 6700 AC Wageningen
Tel.: 08370-74200; telefax: 08370-24812; telex: 75230 VISI-NL

Het DLO-Staring Centrum is een voortzetting van: het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding (ICW), het Instituut voor Onderzoek van Bestrijdingsmiddelen, afd. Milieu (IOB), de Afd. Landschapsbouw van het Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp" (LB), en de Stichting voor Bodemkartering (STIBOKA).

Het DLO-Staring Centrum aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Niets uit deze uitgave mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het DLO-Staring Centrum.

Project 93000

[326HM/1-6-'92]

Inhoud

blz.

Ter inleiding	9
1 Bodemvorming	11
1.1 Bodemvormende factoren	11
1.1.1 Moedermateriaal	11
1.1.2 Reliëf	12
1.1.3 Klimaat	13
1.1.4 Tijd	14
1.1.5 Biologische factor	14
1.2 Bodemvormende processen	16
1.2.1 Humusvorming	16
1.2.2 Ontkalking en silicaatverwerking	17
1.2.3 Ferrolyse	19
1.2.4 Rijping	19
1.2.5 Kattekleivorming	20
1.2.6 Podzolering	21
1.2.7 Ontstaan van gleyverschijnselen	22
1.2.8 Kleiverplaatsing	23
1.2.9 Homogenisatie	24
1.2.10 Anthropogene processen	24
2 Methode van het bodemgeografisch onderzoek	27
2.1 Bodemgeografisch onderzoek	27
2.2 Toetsing aan meetresultaten	28
2.2.1 Bemonstering en laboratoriumanalyse	29
2.2.2 Grondwaterstandsmetingen	29
2.2.2.1 Berekening van GHG en GLG van buizen met 6-8 jaren meetgegevens of meer	29
2.2.2.2 Berekening van GHG en GLG van buizen met minder dan 6-8jaren meetgegevens	30
2.2.2.3 Gerichte opname	30
2.3 Indeling van de gronden	31
2.3.1 Veengronden (V)	31
2.3.2 Moerige gronden (W)	33
2.3.3 Zandgronden (H, Y, EZ, Z en S)	34
2.3.4 Kleigronden (M, R, EK en K)	37
2.3.5 Leemgronden (BL, EL en L)	41
2.3.6 Toevoegingen en vergravingen	42
2.3.7 Overige onderscheidingen	42
2.4 Indeling van het grondwaterstandsverloop in grondwatertrappen	43
2.5 Opzet van de legenda	44
3 Bodemgeschiktheidsbeoordeling	47
3.1 Interpretatieprocedure	47
3.2 Beoordelingsfactoren	47

	blz.
3.2.1 Ontwateringstoestand	49
3.2.2 Vochtleverend vermogen	50
3.2.3 Stevigheid van de bovengrond	51
3.2.4 Verkruijmelbaarheid	52
3.2.5 Slemgevoeligheid	52
3.2.6 Stuijfegevoeligheid	53
3.2.7 Voedingstoestand	55
3.2.8 Zuurgraad	58
3.2.9 Storing in de verticale waterbeweging	59
3.2.10 Microrelijf	59
3.2.11 Nachtvorstgevoeligheid	59
3.2.12 Stenigheid	60
3.2.13 Erosiegevoeligheid	60
3.2.14 Dikte van de A-horizont(en)	60
3.3 Bodemgeschiktheidsclassificatie en randvoorwaarden voor diverse vormen van bodemgebruik	61
3.3.1 Akkerbouw	62
3.3.2 Weidebouw	63
3.3.3 Bosbouw	64
3.3.4 Tuinbouw onder glas en in de volle grond	65
3.3.5 Fruitteelt	66
3.3.6 Boomkwekerij	68
4 Digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens (BOPAK-I)	71
4.1 Digitale bodemkaart	71
4.2 Digitaal bestand van boorstaten	72
4.3 Klassenbestand met aanvullende gegevens	73
4.4 Locatie van de digitale bestanden en programma's	74
5 Begrippen	75
Literatuur	89
Figuur	
Schema van de interpretatieprocedure	48
Tabellen	
1 Overzicht van de twee groepen van bodemvormende processen	16
2 Indeling van de veengronden	32
3 Indeling van de moerige gronden	33
4 Indeling van de podzolgronden	34
5 Indeling van de eerdgronden	35
6 Indeling van de vaaggronden	36
7 Indeling van de zee- en rivierkleigronden	38
8 Indeling van de oude rivierkleigronden	39
9 Indeling van de oude kleigronden	40

	blz.
10 Indeling van de leemgronden met een briklaag	41
11 Indeling van de leemgronden zonder briklaag	41
12 Indeling van de grondwatertrappen	43
13 De beoordelingsfactoren en het bodemgebruik waarvoor ze al of niet worden toegepast	49
14 Gradatie in ontwateringstoestand als afhankelijke van de grondwatertrap	50
15 Gradatie in vochtleverend vermogen als afhankelijke van de hoeveelheid vocht	50
16 Gradatie in stevigheid van de bovengrond voor weidebouw als afhankelijke van de indringingsweerstand en de gevoeligheid voor vertrapping bij beweiden en voor insporing bij berijden per seizoen	51
17 Gradatie in stevigheid van de bovengrond voor akkerbouw en maïsteelt als afhankelijke van de indringingsweerstand	51
18 Gradatie in verkruielbaarheid als afhankelijke van de samenstelling van de bouwvoor	52
19 Gradatie in slempegevoeligheid als afhankelijke van de samenstelling van de bouwvoor	53
20 Gradatie in stuifgevoeligheid als afhankelijke van lutum- en leemgehalte van de bouwvoor	54
21 Code en benaming van de gradaties in voedingstoestand	55
22 Gradatie in voedingstoestand als afhankelijke van legenda-eenheid, bodemgebruik en vegetatietype	56
23 Vegetatietypen in Nederlandse bossen	57
24 Gradatie in zuurgraad als afhankelijke van de pH	58
25 Schema van de bodemgeschiktheidsclassificatie voor de verschillende vormen van bodemgebruik	61
26 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor akkerbouw	63
27 Normen voor hoog opbrengstniveau	63
28 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor weidebouw	64
29 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor bosbouw	65
30 Gemiddelde aanwas bij goede, normale en slechte groei van gids-boomsoorten	65
31 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor tuinbouw onder glas en in de volle grond	66
32 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor fruitteelt	68
33 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor boomkwekerij	70

Ter inleiding

In opdracht van de Landinrichtingsdienst te Utrecht voert het DLO-Staring Centrum regelmatig bodemgeografisch onderzoek uit in landinrichtingsgebieden. Het doel van dit onderzoek is onder andere:

- de bodemgesteldheid in kaart te brengen op de schalen 1 : 10 000 of 1 : 25 000;
- de gronden te beoordelen op hun geschiktheid voor één of meer bepaalde gebruiksvormen.

De resultaten van het bodemgeografisch onderzoek worden beschreven in rapporten, weergegeven op kaarten en opgeslagen op magneetband. In vrijwel ieder rapport werd tot nu toe aandacht besteed aan de bodemvorming en de methode van het bodemgeografisch onderzoek. In de aanhangsels bij ieder rapport werd een woordenlijst gegeven, die termen en begrippen in het rapport of op de kaarten verklaart.

Om tijd en kosten te besparen, heeft het DLO-Staring Centrum de steeds terugkerende facetten in de rapportages, (over bodemvorming, methoden van het bodemgeografisch onderzoek, de bodemgeschiktheidsbeoordeling, de digitale verwerking en opslag, en de verklaring of definitie van termen en begrippen) gebundeld in dit rapport. Bij ieder SC-DLO-rapport over bodemgeografisch onderzoek in een landinrichtingsgebied zal dit rapport worden toegevoegd. Indien nodig, zal dit rapport tijdig gereviseerd worden.

In hoofdstuk 1 worden de bodemvormende factoren en de bodemvormende processen behandeld. Hoofdstuk 2 beschrijft de methode van het bodemgeografisch onderzoek: het veldwerk, de toetsing aan meetresultaten, de indeling van gronden en het grondwaterstandsverloop, en de opzet van de legenda. Hoofdstuk 3 beschrijft hoe de bodemgeschiktheidsbeoordeling verloopt. De digitale verwerking van bodemkundige gegevens en de manipulatie-mogelijkheden die het digitale bestand biedt, worden beschreven in hoofdstuk 4. Tenslotte zijn in hoofdstuk 5 termen en begrippen die in rapporten of op kaarten kunnen voorkomen, verklaard of gedefinieerd.

Over de bodemgeschiktheidsbeoordeling (hoofdstuk 3) moet worden opgemerkt dat het interpretatiesysteem vooral op landelijk niveau (schaal 1 : 50 000) is ontwikkeld en daarvoor goed bruikbaarbaar is. Er zal zeker nog aandacht moeten worden besteed aan:

- een verdergaande kwantificering van de interpretatie van grootschalige kaarten;
- de interpretatie voor afzonderlijke gewassen of een bepaald bouwplan;
- de weergave van de interpretatie in kansen van voorkomen van een bepaald verschijnsel.

Bovendien zal bij de interpretatie voor de landbouw rekening moeten worden gehouden met de produktiebeheersing in de weidebouw en met de eisen die door de meststoffenwet en de wet op de bodembescherming worden gesteld; deze zullen in een toekomstig systeem moeten worden verdisconteerd. In de bosbouw zal in de toekomst niet uitsluitend met een interpretatie voor afzonderlijke boomsoorten maar

in toenemende mate met een beoordeling van combinaties van soorten (bosdoelgroepen) worden gewerkt.

1 Bodemvorming

Het hoofdstuk bodemvorming is een samenvatting van een gedeelte uit het boek "Bodemkunde van Nederland, deel 2" van H. de Bakker en W.P. Locher (1990).

Het begrip "bodem" is niet eenduidig. In de ruimste zin wordt daarmee het bovenste deel van de aardkorst aangeduid. In de bodemkunde wordt het begrip in beperkte vorm gebruikt. De bodem is de bovenste laag van de aardkorst voor zover deze door planten beworteld is of kan worden, of voor zover deze onder invloed van fysische, chemische en biologische processen is veranderd. Vast gesteente en de natte, ongerijpte ondergrond van losse sedimenten behoren dus bodemkundig gezien niet tot de bodem.

De fysische, chemische en biologische processen die het bovenste deel van de aardkorst veranderen, worden bodemvormende of pedogenetische processen genoemd. Hierdoor ontstaat naast een eventueel al aanwezige geogene gelaagdheid (een gelaagdheid ontstaan door verschillen in afzettingsomstandigheden) een pedogene gelaagdheid. De geogene en pedogene gevormde lagen worden horizonten genoemd. De verticale opeenvolging van horizonten heet een bodemprofiel. Hoe een dergelijk profiel is ontstaan, is afhankelijk van factoren die de bodemvorming sterk beïnvloeden. Deze factoren worden bodemvormende factoren genoemd. Door de veelheid van bodemvormende processen en variatie in bodemvormende factoren zijn talloze (combinaties van) horizonten mogelijk.

In de volgende paragrafen worden de bodemvormende factoren en de bodemvormende processen behandeld.

1.1 Bodemvormende factoren

In de bodemkunde worden vijf bodemvormende factoren onderscheiden: moeder-materiaal, reliëf, klimaat, tijd en biologische factor. Laatstgenoemde wordt onderverdeeld in: vegetatie, bodemfauna en de mens.

Doordat deze factoren elkaar sterk beïnvloeden, kunnen ze niet als onafhankelijke variabelen beschouwd worden, zoals hierna zal blijken.

1.1.1 Moedermateriaal

Het moedermateriaal, ook wel uitgangsmateriaal genoemd, is het materiaal waaruit de bodem is gevormd, het verse sediment vóór de verandering door de bodemvorming. De aard van dit materiaal is bepalend voor de bufferende werking van de grond tegen uitlogingsprocessen. Daarbij moet onderscheid worden gemaakt tussen

het effect van de textuur van de grond (lutum- en leemgehalte en grofheid van het zand) en de mineralogische samenstelling.

Naarmate de grond kleiiger is, verloopt de uitspoeling trager omdat de adsorptiecapaciteit voor kationen hoger is. Een kleigrond "veroudert" daardoor minder snel dan een zandgrond. Er is dus een interactie tussen de bodemvormende factoren moedermateriaal en tijd.

De mineralogische samenstelling is vooral van belang in verband met de hoeveelheid "basen" (Ca, Mg, Na en K) die in de gemakkelijk verweerbare mineralen aanwezig is en daardoor kan dienen ter vervanging van uitgespoelde kationen. Wanneer deze aanvulling er niet, of niet meer voldoende is, verzuurt de grond en worden humusbestanddelen getransporteerd.

Bijna alle minerale gronden in Nederland zijn gevormd in klastische sedimenten, uiteenlopend van grove zanden tot zware kleien. Ze kunnen op de volgende wijze afgezet zijn:

- eolisch, zoals löss en dekzand of de duinen langs de kust of het stuifzand;
- fluviatiel, zoals afzettingen van de Rijn, de Maas en hun zijrivieren;
- marien, zoals de Afzettingen van Calais en Duinkerke;
- glaciaal, zoals keileem en fluvioglaciaal zand.

Het enige losse materiaal dat in Nederland gevormd is uit vast gesteente, is het verweringsmateriaal uit het Carboon en Krijt.

Het moedermateriaal van de veengronden loopt uiteen van het eutrofe bosveen tot het oligotrofe veenmosveen; dit materiaal is ter plaatse ontstaan.

1.1.2 Reliëf

De invloed van het reliëf of topografie op de bodemvorming hangt in Nederland vooral samen met de diepte van de grondwaterstand en de waterbeweging in de grond. Zo worden "hooggelegen" gronden onderscheiden, die worden gekenmerkt door diepe grondwaterstanden en een neergaande waterbeweging en "laaggelegen" gronden, die worden gekenmerkt door hoge grondwaterstanden. Dit is het meest uitgesproken in de zandgebieden, maar ook in de andere gebieden komen verschillen in grondwaterstanden voor die samenhangen met het reliëf.

Bij hooggelegen gronden kan transport van humus en lutum plaatsgevonden hebben vanuit de bovengrond naar dieper gelegen lagen; door de diepere grondwaterstanden reikt ook de biologische activiteit dieper en kan homogenisatie zijn opgetreden. In zeer jonge gronden zijn deze gevolgen nog niet zichtbaar of meetbaar; hieruit blijkt dat er een interactie is met de bodemvormende factor tijd. Ook zijn voor deze processen organische stof en bodemleven nodig (interactie met de biologische bodemvormende factor).

Laaggelegen gronden hebben vaak een humusrijke, soms zelfs venige bovengrond en door wisselende oxidatie-reductie-omstandigheden vertonen ze roestvlekken en grijze vlekken; in de ondergrond hebben zulke gronden homogeen "blauwige" (donkergrijze) kleuren, de zgn. permanent gereduceerde ondergrond. Laaggelegen gronden in zandgebieden vertonen soms kwel, waardoor een opeenhoping van ijzerverbindingen is te zien in de vorm van oxiden, carbonaten, fosfaten enz. Daarnaast komen in de zandgebieden laaggelegen gronden voor die liggen in een inzijgingssituatie, waardoor juist humus en ijzer zijn uitgespoeld. Lage zandgronden in een kwelsituatie zijn vaak beek- en broekeerdgronden; in een inzijgingssituatie zijn het overwegend gooreerd- en veldpodzolgronden.

In hooggelegen gronden heeft het bodemleven een andere samenstelling dan in laaggelegen gronden; in de rivierkleigronden hebben de hooggelegen gronden op de stroomruggen een andere textuur dan de laaggelegen gronden in de kommen (eerstgenoemde zijn lichter). Dit zijn voorbeelden van respectievelijk een interactie van het reliëf met de biologische factor en met het moedermateriaal.

1.1.3 Klimaat

Het klimaat speelt een grote rol in de bodemvorming. Op wereldschaal gezien, is er een duidelijke samenhang tussen de klimaatzones en de bodemvorming.

Nederland heeft een vochtig, gematigd klimaat, Cfb in Köppen's classificatie (C: gematigd regenklimaat met een laagste maandtemperatuur tussen -3 en +18 °C, f: een min of meer gelijkmatige verdeling van de neerslag over het jaar, en b: minstens 4 maanden per jaar boven 10 °C).

In Nederland is een neerslagoverschot (neerslag groter dan verdamping) in de winter en een neerslagtekort (verdamping groter dan neerslag) in de zomer. Het neerslagoverschot is groter dan het tekort; het gemiddelde jaarlijkse neerslagoverschot is ca. 250 mm. Er is een fluctuerende grondwaterstand en een overwegend neergaande waterbeweging in de grond. Veel gronden in Nederland kunnen daardoor gekarakteriseerd worden op uitspoelingsverschijnselen. Dit kan zowel de in de bodemoplossing aanwezige ionen en moleculen betreffen als de colloïdale lutum- en humusdeeltjes.

Behalve de waterbalans (neerslag-verdamping) is ook de temperatuur een klimaatsfactor van belang. De temperatuur beïnvloedt zowel de chemische, fysische als (micro)biologische processen, o.a. de produktie en omzetting van organische stof. Wat dat betreft wordt Nederland gekarakteriseerd door een matige produktie van organische stof en een eveneens matige afbraak van organische stof op en in de bodem. Ook dit is een voorbeeld van interactie tussen de bodemvormende factoren, nl. tussen het klimaat en de biologische factor.

1.1.4 Tijd

De factor tijd is op zichzelf genomen geen bodemvormende factor; bedoeld wordt dat een bepaalde combinatie van de andere bodemvormende factoren eerst zichtbaar (meetbaar) wordt, als een zekere tijd is verlopen. Sommige processen verlopen langzaam, andere snel. Een podzolgrond heeft meestal enige honderden jaren nodig voor zijn vorming; de rijping van slap, gereduceerd slik tot een geoxideerde, stevige grond vergt na drooglegging slechts enige tientallen jaren.

De tijd speelt dus een belangrijke rol bij de bodemvorming, direct maar ook indirect, doordat in de loop van de tijd de overige bodemvormende factoren kunnen veranderen. Vooral het ingrijpen van de mens heeft de ontwatering, het grondgebruik en de vegetatie veranderd.

De directe invloed van de tijd blijkt bijvoorbeeld in de rivierkleigebieden. Bij de jonge rivierkleigronden is de bovengrond niet ouder dan 1000 à 2000 jaar, terwijl het moedermateriaal van de meeste oude rivierkleigronden afgezet is op de overgang van het Pleistoceen naar het Holoceen, ca. 10 000 jaar geleden. Door dit tijdsverschil vertonen de oude rivierkleigronden bij een goede ontwatering verschillen in bodemvorming met de jonge rivierkleigronden (o.a. lage pH, verwerking van silicaten en transport van lutum). De jonge gronden vertonen in deze situatie alleen enige ontkalking.

Niet de ouderdom van de afzetting is bepalend voor het begin van de bodemvorming, maar de ouderdom van het oppervlak. Dit kan verduidelijkt worden met twee voorbeelden. Het zand van de Veluwe heuvels is meer dan 200 000 jaar geleden afgezet en zo'n 150 000 jaar geleden door het Skandinavische landijs tot heuvels opgestuwd. In de laatste ijstijd is echter door solifluctie en erosie het tegenwoordige maaiveld ontstaan en dit is dus niet veel ouder dan de oppervlakte van onze dekzanden (ca. 10 000 jaar). Het tweede voorbeeld is te vinden in de droogmakerijen. Door afgraving of erosie van het veen en de drooglegging van de daardoor ontstane plassen en meren in de laatste 200 tot 300 jaar, liggen de Afzettingen van Calais (enige duizenden jaren oud) aan het oppervlak. Hierin is de bodemvorming na de droogmaking begonnen.

Ruwweg de helft van Nederland heeft moedermateriaal van holocene ouderdom en de andere helft van pleistocene ouderdom, in minder dan 1% is het ouder. De grens tussen het Holoceen en het Pleistoceen is gesteld op 10 000 jaar geleden, maar meer dan driekwart van de holocene sedimenten die aan de oppervlakte liggen, is jonger dan 1000 jaar. Dit geldt zeker voor de veengebieden. Veen dat aan het oppervlak ligt, is doorgegroeid totdat de mens daaraan een eind maakte door ontwatering en ontginning, en dat is niet veel langer dan zes- tot zevenhonderd jaar geleden begonnen.

1.1.5 Biologische factor

De biologische factor speelt een grote rol bij de bodemvorming, vanaf de micro-organismen tot de mens.

Ook deze factor vertoont interacties met de andere bodemvormende factoren. Een grond met hoge grondwaterstanden heeft een andere natuurlijke vegetatie dan een grond waarin dit niet het geval is; een kleigrond heeft een ander bodemleven dan een zandgrond, enz.

De biologische factor wordt onderverdeeld in: vegetatie, bodemfauna en de mens.

Vegetatie

De vegetatie levert voor het grootste deel het uitgangsmateriaal voor de organische stof in de grond. De natuurlijke vegetatie is afhankelijk van de rijkdom van het substraat (het moedermateriaal), nl. de textuur, mineralogische samenstelling, zout- en kalkgehalte. In de Nederlandse omstandigheden bestond de vegetatie tijdens de ontginning voornamelijk uit loofbos, met uitzondering van de boomloze hoge venen en zoute getijdegebieden. In Nederland komt nu praktisch geen natuurlijke vegetatie meer voor.

Oligotrofe, hoge venen en een groot deel van de mesotrofe venen hadden een kruidenvegetatie en vrijwel geen bomen. Alleen de eutrofe broek- en bosvenen droegen moerasbos.

De zand- en lössgebieden hebben een vegetatie-openvolging gehad vanaf het einde van het Pleistoceen tot heden. Palynologen hebben deze openvolging bestudeerd door stuifmeelonderzoek in lagen die organische stof bevatten. Elke onderzoeker die zich bezig houdt met de bestudering van de invloed van de vegetatie op de bodemvorming in deze gebieden, dient er rekening mee te houden dat de vegetatie aanzienlijk veranderd is sinds het begin van de bodemvorming. Een belangrijke verandering is de verdwijning van bos en het ontstaan van heidevelden.

In de zeekleigebieden zijn de nieuwpolders bedijkt uit schorren of kwelders met een zout-tolerante kruidenvegetatie, sommige polders zelfs uit kale slikken. De gronden van de Zuiderzeepolders hadden oorspronkelijk geen vegetatie maar hebben gedurende enige jaren na de drooglegging een rietvegetatie gehad. De gorzen, bedijkte nieuwpolders en de rivierkleigebieden hebben wel bos gehad.

Bodemfauna

Bodemdieren spelen een belangrijke rol bij de bodemvorming. Een opvallend voorbeeld hiervan is het bodemvormend proces homogenisatie (par. 1.2.9); hierbij verdwijnt vnl. door gravende bodemdieren de oorspronkelijke sedimentaire gelaagdheid.

Mens

De mens is een zeer belangrijke bodemvormende factor. Een voorbeeld is het ontstaan van de enkeerdgronden. De dikke humushoudende bovengrond is ontstaan door geleidelijke ophoging met plaggenmest die enig zand bevatte. De plaggen werden o.a. op de heidevelden gestoken, waardoor indirect gebieden met stuifzanden ontstonden. Andere voorbeelden zijn waterhuishoudkundige ingrepen (ontwatering en afwatering), bemesting, ontginning en herontginning, en bedijking.

1.2 Bodemvormende processen

Bodemvormende processen zijn alle gebeurtenissen die de kenmerken en eigenschappen van moedermateriaal veranderen.

In paragraaf 1.1 zijn de factoren genoemd die deze processen beïnvloeden; de verschillende mate waarin deze factoren werken (of gewerkt hebben) en hun interacties veroorzaken een zeer complex geheel. Sommige gedeelten van bodemvormende processen zijn fysisch, andere gedeelten zijn chemisch. Het totaal van bodemvormende processen is meestal niet of nauwelijks te kwantificeren of met reactievergelijkingen te beschrijven.

De bodemvormende processen worden verdeeld in omzettingsprocessen en verplaatsingsprocessen. Onder eerstgenoemde groep vallen alle veranderingen door omzetting van het moedermateriaal zelf (ook nieuwvorming daarin en afbraak van sommige componenten daarvan). Bij de tweede groep behoren alle veranderingen door verplaatsing van sommige bestanddelen binnen het moedermateriaal (onder deze verplaatsing vallen ook aan- en afvoer van bestanddelen en menging/homogenisatie daarvan).

Deze tweedeling (tabel 1) wordt in de meeste handboeken toegepast, maar in feite treden bij veel processen zowel omzettingen als verplaatsingen op.

Tabel 1 Overzicht van de twee groepen van bodemvormende processen

Omzettingsprocessen	Verplaatsingsprocessen
Humusvorming	Podzolering
Ontkalking	Gleyvorming
Silicaatverwerking	Kleiverplaatsing
Ferrollyse	Homogenisatie
Rijping	
Kattekleivorming	

1.2.1 Humusvorming

Een van de meest universele bodemvormende processen is de omzetting van organische stof tot humus (humificatie) en de ophoping hiervan op en in de bovengrond. Bij maagdelijke, arme gronden (meestal kalkloze zandgronden) is deze omzetting gering en ontstaat er een ophoping op de bovengrond (vorming van de O-horizont) en wordt gesproken van ruwe humus. In de grond wordt de gevormde humus gemengd met de minerale bestanddelen (vorming van de Ah-horizont). In goed geëereerde kleigronden (xerokleigronden) wordt niet alleen de organische stof vrijwel geheel in humus omgezet (door de goede voedingstoestand), maar is de menging ook inniger. De menging is het werk van bodemdieren, vooral regenwormen. De ontstane humusvorm wordt mull genoemd. In zandgronden is de menging met de minerale bestanddelen minder en komt de humus voor als losse excrementen van arthropoden (geleedpotige dieren, zoals insecten, duizendpoten en spinnen), moder genoemd.

De bron van de organische stof is de vegetatie (en in mindere mate de fauna). Ook kan initieel al organische stof aanwezig zijn die tegelijkertijd met de minerale delen (syndementair = tijdens de sedimentatie) is afgezet. Zo heeft recent afgezet marien sediment meestal enige procenten organische stof die tijdens de rijping (par. 1.2.4) vrijwel geheel verdwijnt.

Veenvorming is uiteraard ook een ophoping van organische stof, waarbij eveneens factoren als tijd, klimaat, vegetatie en reliëf belangrijk zijn. Veenvorming wordt in de bodemkunde echter meer gezien als een lithogeen dan als een pedogeen proces. Na ontginning en ontwatering beginnen de eigenlijke bodemvormende processen in het moedermateriaal. Een belangrijk proces is de omzetting van het veen in de bovengrond tot humus, waarbij voornamelijk door dierlijke activiteit de herkenbare plantenstructuur verloren gaat. In veengronden wordt deze bijzondere vorm van humificatie gewoonlijk veraarding genoemd; als het veen vrijwel alleen door oxidatie is veranderd (in de laag onder de A-horizont), wordt ook wel van "verwerking" gesproken. In het algemeen wordt deze term echter alleen voor de afbraak van minerale delen gebruikt.

Veraarding en verwerking van veen gaat uiteraard ook gepaard met materieverlies, doordat de organische stof gedeeltelijk is gemineraliseerd tot o.a. CO_2 en H_2O ; hierdoor zakt het maaiveld.

1.2.2 Ontkalking en silicaatverwerking

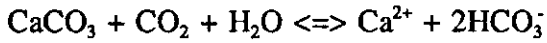
Verwerking van mineralen is in ons klimaat een zeer algemeen verschijnsel. Onder verwerking wordt de al dan niet volledige afbraak van de kristalstructuur van zowel primaire als secundaire mineralen verstaan alsmede de vorming van laatstgenoemde mineralen.

De verwerking van vast gesteente wordt hier niet besproken. Het resultaat hiervan is losse grond bestaande uit een mengsel van zeer verschillende korrelgrootten. Blijft dit materiaal ter plaatse van zijn ontstaan liggen dan wordt gesproken van autochtoon materiaal, is het na zijn ontstaan op een of andere manier verplaatst, dan wordt dit allochtoon materiaal genoemd. Op enkele honderden hectaren na (de gronden in Zuid-Limburg die in afzettingen van het Krijt ontstaan zijn) bestaat het moedermateriaal van de Nederlandse minerale gronden uit allochtoon materiaal.

De mate van chemische verwerking hangt samen met in de bodem aanwezige mineralen die in thermodynamisch opzicht slechts stabiel zijn voor zover er een evenwicht is met de bodemoplossing. Deze oplossing verandert echter voortdurend van samenstelling door b.v.:

- percolatie van de grond met regenwater (afvoer van oplosbare reactieproducten);
- productie van anorganische (H_2CO_3) en organische zuren door bodemflora en -fauna (productie van H^+ -ionen);
- productie van complexerende organische verbindingen (complexering van Fe en Al);
- afwisseling van droge en natte perioden (oxidatie-reductieverschijnselen, productie van H^+ -ionen na oxidatie van Fe^{2+} tot Fe^{3+}).

Tussen de mineralen die in de bodem voorkomen, bestaan verschillen in oplosbaarheid. Vooral calcium- en magnesiumcarbonaten lossen gemakkelijker op dan silicaatmineralen. In de kalkhoudende gronden waarin deze carbonaten voorkomen, uit de verwerking zich vaak het eerst in de vorm van ontkalking. Het onder invloed van de biosfeer optredende proces kan door de volgende reactievergelijking worden weergegeven:



Zolang de grond nog calciumcarbonaat (kalk) bevat, blijft de pH ongeveer 7. Wanneer de vrijkomende Ca^{2+} (en Mg^{2+})-ionen samen met de HCO_3^- -ionen worden afgevoerd door percolatie met regenwater, verdwijnen op deze manier de carbonaten.

Wanneer een grond geen kalk meer bevat, dalen zowel de pH als de basenverzadiging van de grond.

$$\text{BV} = \frac{\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+ + \text{Na}^+}{\text{CEC}} \quad \text{waarin:}$$

BV = basenverzadiging;

Ca^{2+} = equivalent geads. Ca^{2+} per kg grond;

Mg^{2+} = equivalent geads. Mg^{2+} per kg grond;

K^+ = mol geads. K^+ per kg grond;

Na^+ = mol geads. Na^+ per kg grond;

CEC = kationen uitwisselingscapaciteit (mol geadsorbeerde eenwaardige pluslading per kg droge grond).

De "basische" kationen (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ en Na^+) worden dan aan het adsorptiecomplex gedeeltelijk vervangen door H^+ - en/of Al^{3+} (AlOH^{2+})-ionen, waardoor de basenverzadiging kleiner wordt dan 100%. De vervanging door Al is een gevolg van de silicaatverwerking die op gang komt na ontkalking. De silicaten, als groep, bevatten naast Si vooral Al en Fe, maar ook Ca, Mg, K en Na.

Andere kationen zoals Mn^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} zijn meestal slechts als sporenelementen aanwezig. De "basische" kationen worden gedeeltelijk geadsorbeerd, maar onder vinden bij lage pH veel concurrentie van Al^{3+} -ionen. Verder kunnen ze in nieuwe mineralen worden ingebouwd, door de plant worden opgenomen of in het grondwater terecht komen. Vermoedelijk komt echter een belangrijk deel van deze ionen in het grondwater terecht. Dit laatste geldt eveneens voor het vrijgekomen kiezelzuur.

Al^{3+} -ionen komen alleen in de grond voor bij lage pH's (<4,5 gemeten in 1 Normaal KCl). Door hun hoge lading worden ze echter sterk geadsorbeerd. Bij hogere pH's komen eenkernige (bijv. AlOH^{2+}) en meerkernige hydrolysecomplexen voor. Laatstgenoemde complexen worden vrijwel irreversibel geadsorbeerd. Transport van Al door de bodem vindt daardoor hoofdzakelijk plaats via de complexen met humuszuren en andere organische verbindingen; dit geldt ook voor driewaardig ijzer, Fe^{3+} .

Als nevenproces van de verwerking wordt verbruining genoemd; een roodkleuring zou op tropische omstandigheden wijzen. De bruine kleur van de Bw-horizonten in ooivaaggronden in de rivierkleigebieden is echter geheel aan homogenisatie toe te schrijven. Deze gronden zijn nog kalkrijk of hebben op zijn minst nog een hoge basenverzadiging; er kan dus nog geen verwerking zijn opgetreden. Verwerking gepaard gaande met verbruining (vrijkomen van ijzer) wordt gevonden in de Bw-horizonten van vorstvaaggronden, zoals die o.a. in dekzand voorkomen.

1.2.3 Ferrolyse

De bij de gleyverschijnselen (par. 1.2.7) te bespreken afwisseling van oxidatie en reductie kan de silicaatverwerking versterken. Dit is het geval wanneer tijdens de reductiefase het gereduceerde ijzer achterblijft en de overige reactieproducten (vnl. HCO_3^-) worden afgevoerd. In de oxidatiefase treedt resp. oxidatie en hydrolyse van ijzer op. De daarbij vrijkomende H^+ -ionen leiden tot silicaatverwerking; dit deelproces wordt ferrolyse genoemd.

1.2.4 Rijping

Rijping, ook wel initiale bodemvorming genoemd, is het proces dat begint na drooglegging van een waterrijk sediment. De drooglegging bestaat uit inpoldering van buitendijks land (jonge zeekleipolders), ondiepe plassen en meren (droogmakerijen) en de voormalige Zuiderzee (IJsselmeerpolders). De drooglegging wordt gevolgd door ontwatering en afwatering door middel van greppels en/of drainbuizen en sloten. Het waterrijke sediment is in de uitgangstoestand een weke gereduceerde modder zonder structuurelementen die door het rijpingsproces in een begaanbare, gescheurde en geoxideerde cultuurgrond verandert. Dit proces is onder optimale omstandigheden (goede ontwatering, geen kwel, geen potentiële katteklei) binnen enige decennia voltooid, in de bovengrond eerder dan in de ondergrond. Daarna wordt niet meer van initiale maar van voortgaande bodemvorming gesproken. De rijping is vooral een fysisch proces, maar zij heeft ook chemische en biologische aspecten.

Fysische rijping

De belangrijkste aspecten van de fysische rijping zijn de volumevermindering (inklinking) en het steviger worden van de grond. Deze zijn beide het gevolg van irreversibel waterverlies. De weke modder gaat hierdoor scheuren en er worden structuurelementen gevormd. Omdat water voornamelijk aan lutum en organische stof is gebonden, is het waterverlies des te groter naarmate de grond kleiiger en humeuzer is (bij zand is de fysische rijping dan ook nauwelijks te meten; in de classificatie wordt het als fysisch gerijpt beschouwd).

De snelheid van de fysische rijping is onder meer afhankelijk van de vegetatie (de wateronttrekking door plantewortels is de belangrijkste oorzaak van het waterverlies), de af- en ontwatering en het profielverloop.

De mate van fysische rijping kan redelijk goed aan de consistentie (mate van stevigheid) worden beoordeeld. In de classificatie worden vijf rijpingsklassen onderscheiden (zie woordenlijst).

Chemische rijping

Door de fysische rijping wordt de grond doorlatend en doorlucht; de chemische veranderingen die hierdoor in het rijpende sediment ontstaan, worden chemische rijping genoemd.

De belangrijkste veranderingen zijn:

- oxidatie van het gereduceerde slik;
- katekleivorming (wordt in paragraaf 1.2.5 behandeld, maar valt strikt genomen onder chemische rijping);
- oxidatie van Fe^{2+} tot Fe^{3+} en daardoor neerslaan van ijzerverbindingen in gangen en langs scheuren;
- afbraak van en veranderingen in de organische stof;
- omzettingen bij de uitwisselbare kationen: Na^+ - en Mg^{2+} -ionen aan het adsorptie-complex worden geleidelijk en gedeeltelijk vervangen door Ca^{2+} .

Biologische rijping

Al tijdens de afzetting ontstaan biogene gangen in het sediment, een proces dat zich dus voor de bedijking afspeelt. Veranderingen die tijdens de rijping door biologische oorzaken ontstaan, worden biologische rijping genoemd. Bodemvorming door biologische rijping is echter gering, zeker als de pas bedijkte polder direct als bouwland wordt gebruikt. Als de omstandigheden gunstig zijn, treden veel grotere veranderingen door de vegetatie en de bodemfauna pas op na de voltooiing van de rijping; dit proces behoort dan niet meer bij de initiale maar bij de voortgaande bodemvorming en wordt homogenisatie genoemd (par. 1.2.9).

1.2.5 Katekleivorming

Behalve kalkrijke en kalkloze kleien, komen ook extreem zure kleien voor, die naast roestvlekken ook typische gele vlekken hebben. Deze afzettingen zijn beperkt tot de zeekelegebieden. Dergelijke klei wordt kateklei genoemd.

Katekleivorming is een proces dat zich tijdens de rijping afspeelt; strikt genomen is het een bodemvormend proces dat onder de rijping valt. Het komt in Nederland zoveel voor dat het in een afzonderlijke subparagraaf besproken wordt.

Het ontstaan van kateklei wordt verklaard uit het sedimentatiemilieu. Onder bepaalde omstandigheden worden tijdens de sedimentatie van mariene afzettingen aanzienlijke hoeveelheden pyriet (FeS_2) opgehoopt. Dit is een rechtstreeks gevolg van de reductie van sulfaat uit zeewater tot sulfide. Daar deze reductie door sulfaatreducerende bacteriën wordt veroorzaakt, is de hoeveelheid pyriet afhankelijk van de toevoer van (gemakkelijk verteerbare) organische stof. De hoogste concentraties worden dan ook niet aangetroffen in zoute, maar in brakke gebieden waar zich een rietvegetatie kon

ontwikkelen. Bij drooglegging (inpoldering) van dergelijke gebieden oxideert pyriet en daardoor ontstaan gele vlekken van basisch ijzersulfaat (jarosiet) en bruine vlekken van ijzeroxide. Het bij de pyrietoxidatie vrijkomende zwavelzuur lost in eerste instantie de aanwezige carbonaten op. Als deze niet meer aanwezig zijn, worden ook de silicaten -in deze gronden hoofdzakelijk kleimineralen- aangetast.

Zuur materiaal ontstaat ook wanneer pyriethoudend materiaal uit de gereduceerde ondergrond naar boven wordt gebracht bij het uitbaggeren van sloten, kanalen en recreatievijvers.

1.2.6 Podzolering

Humus die in de bovengrond van arme, zure gronden is ontstaan (par. 1.2.1) valt gemakkelijk uiteen (dispergeert), wordt als disperse humus (colloïdale oplossing) uitgespoeld en slaat op enige diepte weer neer op de zandkorrels. Dit humustype wordt vanwege het ontbreken van enige (met microscoop) waarneembare structuur amorfe humus genoemd en ligt als huidjes rond de zandkorrels.

Amorfe humus komt het meest voor bij zandgronden als gemakkelijk verweerbare mineralen ontbreken, door verwerking verdwenen zijn of niet meer voldoende basen naleveren. De uitgespoelde humuszuren (fulvo- en huminezuren) hopen zich op enige diepte weer op, samen met Fe en/of Al.

Dit proces van uitspoeling en inspoeling (precipitatie) van humus, Al en Fe wordt podzolering genoemd. Het is al een oude term, vermoedelijk een praktijkterm die door de Rus Dokuchaiev in de vorige eeuw voor deze zonale bodem is ingevoerd (Russ. pod = gelijkend op, en zola = as, naar de lichtgrijze kleur die de uitspoelings-horizont, de E-horizont, kan hebben). Het is een bodemvormend proces dat uiteraard alleen in een klimaat kan voorkomen waarin de neerslag de verdamping overtreft. Hierbij dient te worden aangetekend dat dit proces zich bij ons in de winter afspeelt. Dit in tegenstelling tot de klassieke gebieden waar podzolgronden voorkomen op de overgang van de loofhoutgordel naar de toendragordel.

Podzolering in de bovenomschreven betekenis wordt in Nederland alleen gevonden in zandgronden, in bepaalde moerige gronden en veengronden. De zandgronden dienen dan ook nog weinig lutum en leem te bevatten en bovendien mineralogisch arm te zijn. In moedermateriaal met meer dan enige procenten lutum, of meer dan enige tientallen procenten leem, of dat mineralogisch rijk is, treedt geen podzolering op. In dit "rijke" moedermateriaal kunnen bruine gronden worden aangetroffen (o.a. vorstvaaggronden). Ook veengronden en moerige gronden moeten arm zijn, d.w.z. oligotroof, wil er podzolering optreden. In de veenkoloniën wordt onder de zure restveenlaag vaak ingespoelde humus aangetroffen. Wanneer bij gebruik als bouwland veen wordt aangeploegd en daardoor versneld wordt omgezet, treedt humustransport op doordat er weinig binding is met mineraal materiaal (ontbreken van lutum).

Men zou verwachten dat podzolering alleen gevonden zou worden bij gronden met diepe grondwaterstanden. Dit is beslist niet het geval. De hydropodzolgronden vertonen zelfs een extremere bodemvorming dan de xeropodzolgronden. Is uit laatstgenoemde gronden het ijzer alleen uit de E-horizont verdwenen, in de hydropodzolgronden is ook de B-horizont en het bovenste gedeelte van de C-horizont ontijzerd.

1.2.7 Gleyverschijnselen

Ijzer kan onder bepaalde omstandigheden veel beweeglijker in de grond zijn dan aluminium. Fe^{3+} kan gereduceerd worden tot Fe^{2+} en Fe^{2+} -hydroxiden zijn veel beter oplosbaar dan Fe^{3+} -oxiden. Voorwaarden voor de reductie zijn:

- continue of periodieke verzadiging met water;
- aanwezigheid van organische stof waardoor reductie mogelijk is;
- een temperatuur waarbij het door micro-organismen gekatalyseerde reductieproces kan plaatsvinden.

Periodiek met water verzadigde horizonten en lagen zijn vaak gekarakteriseerd door een laag met een grijze matrix met bruine roestvlekken langs wortelgangen en scheuren; daaronder is de grond homogeen donkergrijs zonder roestvlekken.

Langs de gangen en scheuren is lucht (zuurstof) naar binnen gedrongen die het uit de grondmassa gemobiliseerde ijzer weer heeft geoxideerd waardoor het is neergeslagen. De roestvlekken in de grijze matrix worden gleyverschijnselen genoemd.

Gleyverschijnselen komen vooral voor in de zone waarin het grondwater fluctueert (of heeft gefluctueerd, fossiele gley).

Lokaal kan zoveel ijzer afgezet zijn dat geen grijze matrix meer zichtbaar is en de horizont geheel rood gekleurd is. Meestal komen dan ook donkerbruine of bruinrode concreties voor, soms zelf platen. Deze ijzerverrijking wordt moerasijzererts, ijzeroer, rodoorn of rodolm genoemd en wordt vrijwel uitsluitend in de beekdalen van de zandgebieden gevonden. Tot voor enige decennia werd het commercieel gewonnen; het was de basis van de ijzerindustrie in de Achterhoek. Ook werd het gebruikt voor de zuivering van stadsgas.

Soms komt een afwijkend roestbeeld voor: een bruine, roestige matrix met grijs gekleurde wanden van structuur-elementen en met grijs gekleurde gangen en scheuren. Deze gleyverschijnselen worden aangetroffen in bovengronden waar percolerend regenwater tijdelijk stagneert. Deze gleyverschijnselen worden pseudogley genoemd.

1.2.8 Kleiverplaatsing

Uitspoeling van fijne deeltjes uit de bovengrond en inspoeling daarvan in de ondergrond wordt kleiverplaatsing genoemd. Er is voor de term kleiverplaatsing gekozen en niet lutumverplaatsing. De verplaatste fijne deeltjes bestaan vnl. uit kleimineralen uit de lutumfractie.

Uiteraard treedt kleiverplaatsing alleen op in kleilig moedermateriaal, d.w.z. in leem-, zavel- en kleigronden die bovendien al vrij oud zijn. Het verschijnsel wordt dan ook vnl. gevonden in lössgronden en oude rivierkleigronden, maar het is ook waargenomen in jonge rivierkleigronden van pre-Romeinse ouderdom.

In rijkere zandgronden kan door verwerking nieuwvorming van kleimineralen optreden. Deze gronden (meestal moderpodzolgronden) vertonen ook kleiverplaatsing. In tegenstelling tot de kleiige gronden gebeurt dit niet in een aaneengesloten horizont maar in dunnere of dikkere lagen. Deze variëren in dikte van enige mm tot 10 à 20 cm; de dunnere worden fibers, de wat dikkere lagen worden banden genoemd. In deze inspoelingslagen is de textuur meestal kleilig, zwak lemig zand met daartussen kleiarm, leemarm zand. Ook in zand dat onder dunne löss, keileem of oude rivierklei ligt, kan klei-inspoeling in deze vorm ontwikkeld zijn.

Kleiverplaatsing kan slechts optreden als de klei gedispergeerd is. Bij een hoge Ca-bezetting is dit niet het geval; voordat kleiverplaatsing kan optreden moet een grond dan ook niet alleen ontkalkt zijn, maar ook zijn basenverzadiging moet al wat gedaald zijn. Ook hierop zijn weer uitzonderingen. Bij een hoge Na-bezetting is klei sterk gedispergeerd (denk aan de instabiele structuur van met zeewater geïnundeerde gronden) en kan klei gemakkelijk uitspoelen.

Vermoedelijk is dit de verklaring dat ook in bepaalde zeekleigronden (knip en knippige zeekleigronden) plaatselijk kleiverplaatsing geconstateerd wordt. Een knipkleigrond is een kalkarme, lichte tot zware kleigrond, met landbouwkundig ongunstige eigenschappen. Hij onderscheidt zich van normale, kalkarme zeekleigronden o.a. door een wat afwijkende kleur, verdeling van de roest en andere vrij moeilijk te omschrijven kenmerken, zoals een grauwe vlekkerige kleur onder de A-horizont en vaak een instabiele structuur. De knipkleigronden hebben relatief veel Mg aan het adsorptiecomplex (een lage calcium-magnesiumverhouding, meestal beneden 10, soms zelfs beneden 3, in tegenstelling tot "normale" zeeklei, waarin deze verhouding wel boven de 20 ligt). Dit zou een relict kunnen zijn van de oorspronkelijk hoge, Na- en Mg-bezetting. De combinatie van het gemakkelijk uitwisselbare Na-ion, het moeilijk uitwisselbare Mg-ion en de kalkarmoede, levert de huidige kationenbezetting op.

Bij een zure grond ($\text{pH-KCl} < 5$) is de klei opnieuw weinig beweeglijk, omdat dan uitwisselbare en vrije Al-ionen voorkomen die sterk coagulerend werken.

De gedispergeerde klei wordt met het regenwater naar beneden getransporteerd en in poriën en scheuren als huidjes afgezet. Dit gebeurt als één of meer van de factoren die de dispergering en het transport bevorderen, niet meer werkzaam zijn. De klei

kan uitvlokken als de concentratie van Ca-ionen toeneemt (de basenverzadiging stijgt) en de poriën of scheuren kunnen doodlopen waardoor de suspensie mechanisch uitgefilterd wordt. Zoals meer bodemvormende processen is ook dit proces nog niet geheel duidelijk.

1.2.9 Homogenisatie

Sommige lichte klei- en zavelgronden hebben een homogeen bruin gekleurde, niet gelaagde ondergrond, waarin geen grijze vlekken of roestvlekken voorkomen. Ze worden vrijwel uitsluitend gevonden op de van nature goed ontwaterde stroomruggronden in de rivierkleigebieden. Deze verbruining is niet door verwerking (par. 1.2.2) ontstaan omdat deze gronden nog kalkrijk zijn of tenminste nog een hoge basenverzadiging hebben.

Het proces, waarbij de oorspronkelijke sedimentaire gelaagdheid en eventueel aanwezige grijze vlekken en roestvlekken door biologische menging verdwijnen, wordt homogenisatie genoemd. Het proces treedt alleen op bij goede ontwatering en hoge biologische activiteit; dit laatste ligt door de herhaalde groundbewerking in bouwland op een veel lager niveau dan onder bos of grasland. Gravende bodemdieren (mollen en wormen) maar ook de vegetatie spelen een belangrijke rol bij de homogenisatie. De vegetatie is niet alleen belangrijk als humusproducente maar de plantewortels kunnen ook mechanisch aan de verstoring van de gelaagdheid bijdragen.

Het is dan ook waarschijnlijk dat de homogenisatie van de gronden op de stroomruggen al voor de occupatie door de mens onder het natuurlijke ooibos tot stand gekomen is.

Een bijkomend effect van homogenisatie is landbouwkundige structuurverbetering.

1.2.10 Anthropogene processen

Er kan niet van één anthropogeen proces worden gesproken. De tot nu toe behandelde processen worden alle door de mens in meerdere of mindere mate beïnvloed. Ze kunnen versterkt, verzwakt, op gang gezet of zelfs gestopt of omgekeerd worden. Een willekeurige opsomming: bekalking, bemesting (organisch en anorganisch), drooglegging van meren en plassen, bedijking van schorren, kwelders en slikken, beregening, ontginning van heidevelden en veranderingen in de ontwatering van die gebieden.

Als direct werkend anthropogeen proces kan grondverplaatsing worden genoemd: ploegen, diepploegen en -woelen, egaliseren, afgraven, ophogen (opsputten) en bezanden. Een duidelijk voorbeeld van een sterke invloed van de mens op de bodem zijn de gronden van de oude bouwlandcomplexen in de zandgebieden (enken, engen, essen of akkers genoemd). Deze zijn ontstaan door het eeuwenlang opbrengen van

potstalmest bestaande uit plaggen, zand en mest, op bouwland. Hierdoor werd het bouwland geleidelijk opgehoogd en in plaats van een ontginningsbouwvoor van ongeveer 20 cm dikte, ligt nu op deze gronden een humushoudende horizont van meer dan 50 cm dikte. De bewortelbare diepte en het vochtleverend vermogen zijn hierdoor aanzienlijk vergroot.

Een indirect werkend proces als gevolg van een sterke invloed van de mens zijn de heide-ontginningen. De 500 000 ha, die sinds ca. 1850 ontgonnen zijn uit heide-terreinen, hebben de plaggenbemesting niet of nauwelijks meer gekend. Daarentegen zijn ze veelal bekalkt en in toenemende mate bemest met kunstmest culminerend in de huidige overbemesting.

2 Methode van het bodemgeografisch onderzoek

2.1 Bodemgeografisch onderzoek

Onder bodemgeografisch onderzoek wordt verstaan:

- een veldbodemkundig onderzoek naar de variabelen die te zamen de bodemgesteldheid bepalen:
 - . *profielopbouw (als resultaat van de geogenese en pedogenese):*
 1. *dikte van de horizonten;*
 2. *textuur van de horizonten (lutum- en leemgehalte, en zandgrofheid);*
 3. *veensoort;*
 4. *organische-stofgehalte van de onderscheiden lagen;*
 - . *bewortelbare diepte;*
 - . *doorlatendheid van de horizonten;*
 - . *grondwaterstandsverloop uitgedrukt in grondwatertrappen (Gt's);*
- het determineren van de grond volgens De Bakker en Schelling (1989);
- het ruimtelijk weergeven van de verbreiding van deze variabelen in bodemkundige eenheden op kaarten en de omschrijving ervan in de bijbehorende legenda.

Tijdens een bodemgeografisch onderzoek wordt met een grondboor per hectare ca. 1 monster (voor kaarten, schaal 1 : 10 000) of ca. 1 monster per 2 à 3 ha (voor kaarten, schaal 1 : 25 000) van het gehele bodemprofiel genomen tot een diepte van 1,20 of 1,50 m - mv. In het veld wordt elk bodemprofielmonster (veldbodemkundig) onderzocht, dus van elk monster worden de hiervoor genoemde variabelen geschat of gemeten, en wordt de profielopbouw gekarakteriseerd. De resultaten van het veldonderzoek aan deze bodemprofielmonsters worden met een veldcomputer (Husky Hunter) geregistreerd, en vastgelegd op veldkaarten.

Van een aantal bodemprofielmonsters worden de resultaten niet geregistreerd, maar wordt alleen de plaats op de veldkaarten aangegeven. Deze profielmonsters worden genomen om bodem- en Gt-grenzen nauwkeurig vast te stellen. De gegevens van de geregistreerde bodemprofielmonsters, de zgn. boorstaten, worden opgeslagen in een computerbestand, dat in principe alleen aan de opdrachtgever wordt verstrekt. Plaats en nummer (veldkaartnummer gevolgd door volgnummer) van de bodemprofielmonsters worden aangegeven op een boorpuntenkaart.

Eventueel bestaande gegevens van bodemprofielmonsters worden aangepast en opgenomen in het computerbestand.

De verbreiding van bodemkundige verschillen wordt op veldkaarten ingetekend. Hierbij wordt niet alleen uitgegaan van de profielkenmerken, maar ook van veldkenmerken en van landschappelijke en topografische kenmerken, zoals maaiveldsligging, reliëf, slootwaterstanden, vegetatie en bodemgebruik.

Indien nodig worden grondmonsters genomen, waaraan de schattingen van de textuur en het humusgehalte worden getoetst (par. 2.2.1). De kartering van het grondwaterstandsverloop die gelijktijdig met de opname van de andere variabelen plaatsvindt, is gebaseerd op de veldschatting van GHG en GLG. Hiervoor worden profiel- en veldkenmerken gebruikt die veroorzaakt worden door en die van invloed zijn op het jaarlijks verloop van de grondwaterstand. Op basis van vooral de relatie tussen de hydromorfe verschijnselen en de GHG en GLG, vastgesteld op plaatsen met langjarige meetgegevens (stambuizen), vindt extrapolatie plaats.

De hydromorfe verschijnselen zoals roest- en/of reductievlekken en blekingsvlekken zijn doorgaans sterk gerelateerd aan het GHG-niveau; de begindiepte van de totaal gereduceerde zone (Cr-horizont) hangt veelal samen met het GLG-niveau. Door verschillende ingrepen kunnen de hydromorfe verschijnselen min of meer vervaagd zijn, of kunnen niet meer op eenduidige wijze met de actuele hydrologische situatie corresponderen. De veldschatting wordt hierdoor moeilijker; daarom worden meer metingen gebruikt die in de opnameperiode als richtwaarden dienen.

De veldkenmerken zijn te ontleen aan de fysische geografie van het gebied en aan de vegetatie. Zij worden vooral gebruikt om de begrenzing van een gebiedsdeel (kaartvlak) met een zelfde (geschatte) grondwatertrap (= de tot één klasse samengenomen GHG-GLG combinaties) vast te stellen. De veldschattingen van GHG en GLG worden getoetst aan berekende GHG en GLG-waarden afkomstig van buizen en, indien mogelijk, gerichte opnamen (par. 2.2.2).

De conclusies van het onderzoek naar de bodemgesteldheid worden samengevat op twee kaarten: de bodemkaart en de grondwatertrappenkaart. Omdat het niet mogelijk is een kaart te maken die de verbreiding van zowel de bodemeenheden als de grondwatertrappen in kleuren weergeeft, worden op de bodemkaart alleen de bodemeenheden van kleuren voorzien. Om de verbreiding van de grondwatertrappen weer te geven wordt de grondwatertrappenkaart vervaardigd; deze kaart bevat dezelfde informatie als de bodemkaart, maar wordt alleen naar grondwatertrappen ingekleurd.

Indien de opdrachtgever dit wenst, worden de gronden op hun geschiktheid voor akkerbouw, weidebouw, bosbouw, vollegrondsgroenteteelt, boomkwekerij, enz. beoordeeld. Dit gebeurt door de bodem- en grondwatertrappenkaart te interpreteren volgens het Werksysteem Interpretatie Bodemkaarten (Van Soesbergen et al. 1986 en hoofdstuk 3).

Voor het onderzoek naar de bodemgesteldheid verstrekt de opdrachtgever het topografische kaartmateriaal.

2.2 Toetsing aan meetresultaten

Tijdens het veldbodemkundig onderzoek naar de variabelen die de bodemgesteldheid bepalen, worden veel schattingen gemaakt. Het analyseren van elke variabele voor alle bodemprofielmonsters kost te veel tijd en geld. Om enig houvast te hebben vóór

de veldopname begint, worden analyse-uitslagen van grondmonsters (textuur en humusgehalte) en grondwaterstandsmetingen (GHG en GLG) geïnventariseerd. Tijdens de veldopname vinden aanvullende bemonsteringen en grondwaterstandsmetingen plaats als controle en eventuele bijstelling op de schattingen.

2.2.1 Bemonstering en laboratoriumanalyse

Als controle op de schattingen van het percentage organische stof en de textuur worden grondmonsters genomen die het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewas-onderzoek te Oosterbeek analyseert. De bemonsteringsplaatsen worden aangegeven op een situatiekaart. Ook worden grondmonsters uit het archief van het DLO-Staring Centrum gebruikt die verzameld zijn voor de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000.

De analyseresultaten bieden, naast de controle op de schattingen, een overzicht van de verdeling van de minerale delen (granulaire samenstelling) in de verschillende bodemeenheden en van het organische-stofgehalte in de bovengrond. De mediaan van de zandfractie (M50) wordt berekend.

2.2.2 Grondwaterstandsmetingen

Om de veldschattingen van de gemiddeld hoogste grondwaterstand in de winterperiode (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand in de zomerperiode (GLG) te toetsen, worden meetgegevens gebruikt van:

- het Instituut voor Grondwater en Geo-energie-TNO (met een meetreeks van 6-8 jaar of meer; meetfrequentie 2 keer per maand voor de stambuizen en 4 keer per jaar voor de AP-buizen, archief-buizen);
- Staring Centrum-buizen (met een meetreeks van minder dan 6-8 jaar; meetfrequentie 2 keer per maand);
- gerichte opnamen (op data die het GHG- en GLG-niveau benaderen).

2.2.2.1 Berekening van GHG en GLG van buizen met 6-8 jaren meetgegevens of meer

De HG3 en de LG3 zijn het rekenkundig gemiddelde van respectievelijk de gemeten hoogste drie wintergrondwaterstanden (oktober t/m maart) en de laagste drie zomergrondwaterstanden (april t/m september) in een hydrologisch jaar (Van der Sluijs en Van Heesen 1989).

De GHG en de GLG worden berekend uit respectievelijk de HG3- en LG3-waarden van een reeks van hydrologische jaren (rekenkundig gemiddelde). Hierbij gelden de volgende voorwaarden:

- gedurende de periode waarover de berekening wordt uitgevoerd, mogen geen veranderingen in het grondwaterregime zijn opgetreden (een ingreep in de ontwatering) en de buis mag niet verplaatst zijn;
- de grondwaterstand moet met een frequentie van 2 keer per maand over een periode van minimaal 6-8 jaren zijn gemeten; langdurige onderbrekingen in de waarnemingen mogen niet voorkomen;
- voor een vergelijking van de gemeten Gt in een buis met de Gt-schatting van de in kaart gebrachte vlakken in de omgeving van de buis, moet de plaats van de buis representatief zijn.

De verwachtingswaarde van de GHG en GLG wordt voldoende nauwkeurig beschouwd als het 80%-betrouwbaarheidsinterval niet groter is dan 20 cm (Van der Sluijs 1982). De nauwkeurigheid van de verwachte GHG en GLG is afhankelijk van het aantal meetjaren en de variatie in HG3 en LG3.

2.2.2.2 Berekening van GHG en GLG van buizen met minder dan 6-8 jaren meetgegevens

Het is mogelijk om een GHG en GLG bij benadering vast te stellen voor buizen met minder dan 6-8 jaren meetgegevens en zelfs met een éénjarige meetreeks of korter. Er kan tussen het grondwaterstandsverloop op verschillende punten in een gebied een samenhang zijn. Het ruime TNO-meetpuntennet met meerjarige meetgegevens wordt verdicht door buizen met korte meetreeksen te plaatsen. Met lineaire regressie-analyse wordt de samenhang tussen de grondwaterstanden in de stambuizen en die in de buizen met een korte meetreeks berekend. De sterkte van het lineaire verband wordt weergegeven door de correlatiecoëfficiënt. Uit de berekende GHG en GLG van de stambuis kan met een bepaalde nauwkeurigheid via het regressiemodel de GHG en GLG van de buis met korte meetreeks worden voorspeld. Deze methode gaat uit van de volgende randvoorwaarden:

- de grondwaterstanden van beide buizen worden op dezelfde dag gemeten;
- in de meetgegevens zijn zowel diepe als ondiepe grondwaterstanden opgenomen;
- grondwaterstanden die tijdens vorstperioden en in extreem natte perioden in het groeiseizoen zijn gemeten, blijven buiten beschouwing;
- de stambuizen hebben voor de GHG en GLG een 80%-betrouwbaarheidsinterval van maximaal 20 cm;
- kortlopende meetreeksen van grondwaterstanden worden bij voorkeur niet gekoppeld aan stambuizen die een aanmerkelijk kleinere fluctuatie hebben.

De berekening wordt uitgevoerd met het computerprogramma Genstat (Genstat 5 Committee 1987).

2.2.2.3 Gerichte opname

Bij een gerichte opname wordt verondersteld dat binnen een hydrologisch homogeen gebied de grondwaterstanden zich ongeveer op hetzelfde tijdstip op het niveau van

de GHG of GLG zullen bevinden. Onder deze veronderstelling kan het meetpuntennet met buizen tijdelijk verdicht worden door grondwaterstanden in boorgaten te meten. De opname wordt bij voorkeur uitgevoerd op het moment dat de grondwaterstand naar verwachting overeenkomt met een GHG- of GLG-niveau op basis van de grondwaterstanden in één of een aantal referentiebuizen (buizen met een bekende GHG en GLG) in, of in de omgeving van, het landinrichtingsgebied. Deze manier geeft de mogelijkheid het aantal referentiepunten snel en redelijk betrouwbaar uit te breiden.

2.3 Indeling van de gronden

In het veld worden de gronden per boorpunt gedetermineerd volgens het systeem van bodemclassificatie voor Nederland van De Bakker en Schelling (1989). Dit is een morfometrisch classificatiesysteem: het gebruikt de meetbare kenmerken van het profiel als indelingscriterium. Vervolgens worden de gronden in karteerbare eenheden ingedeeld. Deze eenheden worden in de legenda ondergebracht, omschreven en verklaard. De definitie van de gebruikte begrippen, gehanteerd bij de indelingscriteria, staan vermeld in hoofdstuk 3. De verschillende soorten gronden worden in de legenda zodanig gegroepeerd dat de wijze van indeling overzichtelijk wordt weergegeven. Er wordt naar gestreefd dat de indeling van de gronden zoveel mogelijk overeenkomt met die van de legenda van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. Voor het doel van het onderzoek (bodemkaarten, schaal 1 : 10 000 of 1 : 25 000) wordt op bepaalde punten van de landelijke indeling afgeweken en de onderverdeling verfijnd. Op het hoogste niveau prevaleert de grondsoort:

- veengronden;
- moerige gronden;
- zandgronden;
- kleigronden;
- leemgronden.

In de volgende subparagrafen wordt de verdere indeling van deze gronden toegelicht. Tussen () staat telkens de code voor een indelingscriterium.

2.3.1 Veengronden (V)

Veengronden bestaan binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit moerig materiaal. Ze worden naar het al of niet voorkomen van een moerige eerdlaag onderverdeeld in eerd- en rauwveengronden.

Eerdveengronden worden onderverdeeld naar de dikte en samenstelling van de bovengrond. Rauwveengronden worden onderverdeeld naar de samenstelling van de bovengrond, het al of niet voorkomen van een minerale eerdlaag en het voorkomen van niet-gerijpt materiaal binnen 20 cm - mv. (te zamen genoemd: samenstelling van de bovengrond, tabel 2).

Tabel 2 Indeling van de veengronden

Voorkomen van een moerige eerdlaag	Dikte (cm) van de bovengrond	Samenstelling van de bovengrond
ja EERDVEENGRONDEN	>50	kleilig¹⁾ AARVEENGRONDEN (hEV...)
		kleiarm²⁾ BOVEENGRONDEN (aEV...)
	15-50	kleilig¹⁾ KOOPVEENGRONDEN (hV...)
		kleiarm²⁾ MADEVEENGRONDEN (aV...)
nee RAUWVEENGRONDEN	n.v.t.	niet-gerijpt materiaal binnen 20 cm - mv. VLIETVEENGRONDEN (Vo...)
		zavel- of kleidek met minerale eerdlaag WEIDEVEENGRONDEN (pV...)
		zavel- of kleidek zonder minerale eerdlaag WAARDVEENGRONDEN (kV...)
		zanddek³⁾ al of niet met minerale eerdlaag MEERVEENGRONDEN (zV...)
		zonder zavel-, klei- of zanddek VLIERVEENGRONDEN (V...)

¹⁾ meer dan 10% lutum op de grond

²⁾ minder dan 10% lutum op de grond

³⁾ Vooral in het noordoosten van het land komen veengronden voor met een veenkoloniaal dek (IV...). Het veenkoloniaal dek bestaat uit een humushoudend zanddek of een moerige bovengrond van 15-25 cm dikte. Deze gronden worden, vanwege de kleine verschillen rondom de klassegrens (15% org. stof), niet naar de samenstelling van de bovengrond onderverdeeld.

Alle veengronden worden verder onderverdeeld naar de samenstelling van de minerale ondergrond en de bodemvorming daarin, indien de minerale ondergrond ondieper dan 120 cm - mv. begint, en naar de dominante veensoort, indien de minerale ondergrond dieper dan 120 cm - mv. begint.

De onderverdeling naar de samenstelling van de minerale ondergrond en de bodemvorming daarin is als volgt:

- zand zonder humuspodzol (...z);
- zand met humuspodzol (...p);
- zavel, klei of leem (...k).

De onderverdeling naar de dominante veensoort is als volgt:

- veenmosveen (...s);
- zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen (...c);
- rietveen of zeggerietveen (...r);
- bosveen of eutroof broekveen (...b);
- bagger, verslagen veen, gyttja of andere veensoorten (...d).

2.3.2 Moerige gronden (W)

Moerige gronden zijn minerale gronden met een moerige bovengrond of een moerige tussenlaag. Ze worden naar het al of niet voorkomen van een duidelijke humuspodzol-B-horizont onderverdeeld in moerige podzolgronden en moerige eerdgronden.

De moerige eerdgronden worden onderverdeeld naar de samenstelling en rijping van de ondergrond (te zamen genoemd: samenstelling van de ondergrond).

Bij alle moerige gronden vindt een laatste onderverdeling plaats naar de samenstelling van de bovengrond (tabel 3).

Tabel 3 Indeling van de moerige gronden

Samenstelling van de ondergrond	Samenstelling van de bovengrond
zand met duidelijke humuspodzol-B (...Wp) MOERIGE PODZOLGRONDEN	zavel- of kleidek (kWp)
	kleilig moerig (hWp)
	kleiarm moerig (aWp)
	moerig zonder eerdlaag (vWp) MOERPODZOLGRONDEN
zand zonder duidelijke humuspodzol-B (...Wz)	zanddek ¹⁾ (zWp) DAMPODZOLGRONDEN
	zavel- of kleidek (kWz)
	kleilig moerig (hWz)
	kleiarm moerig (aWz)
	moerig zonder eerdlaag (vWz)
niet-gerijpte zavel of klei (...Wo)	zanddek ¹⁾ (zWz) BROEKEERDGRONDEN
	zavel- of kleidek (kWo)
	meestal moerig (Wo) PLASEERDGRONDEN
gerijpte zavel of klei (...Wg) MOERIGE EERDGRONDEN	zavel- of kleidek (kWg)
	meestal moerig (Wg) BROEKEERDGRONDEN

¹⁾ Vooral in het noordoosten van het land komen moerige gronden voor met een veenkoloniaal dek. Het veenkoloniaal dek bestaat uit een humushoudend zanddek of een moerige bovengrond van 15-25 cm dikte. Deze gronden worden, vanwege de kleine verschillen rondom de klassegrens (15% org stof), niet naar de samenstelling van de bovengrond onderverdeeld. Naar het al of niet voorkomen van een duidelijke humuspodzol-B-horizont worden ze onderverdeeld in iWp en iWz.

2.3.3 Zandgronden (H, Y, EZ, Z en S)

Zandgronden zijn minerale gronden (zonder een moerige bovengrond en moerige tussenlaag) waarvan het minerale materiaal binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit zand bestaat. Binnen de zandgronden worden naar de aard van de bodemvorming onderscheiden:

- podzolgronden: gronden met een duidelijke podzol-B-horizont (...H... en ...Y...);
- eerdgronden: gronden met een minerale eerdlaag (EZ... en ...Z...);
- vaaggronden: gronden zonder een duidelijke bodemvorming (Z... en S...).

Podzolgronden hebben een inspoelingslaag (B-horizont), waarin organische stof al of niet samen met ijzer- en aluminiumverbindingen is opgehoopt. Podzolgronden worden naar de aard van de humus in de duidelijke podzol-B-horizont onderverdeeld in moder- en humuspodzolgronden; vervolgens worden de humuspodzolgronden onderverdeeld naar het al of niet voorkomen van hydromorfe kenmerken. Een verdere onderverdeling van alle podzolgronden is gebaseerd op de dikte van de humushoudende bovengrond en voor de moderpodzolgronden nog extra op het al of niet voorkomen van een banden-B in de ondergrond (tabel 4).

Tabel 4 Indeling van de podzolgronden

Aard van de humus in de duidelijke podzol-B-horizont	Hydromorfe kenmerken	Dikte (cm) van de humushoudende bovengrond	Voorkomen van een banden-B in de ondergrond
moder humus (...Y...) MODERPODZOL-GRONDEN	n.v.t.	0-30	nee HOLTPODZOLGRONDEN (Y...)
			ja HORSTPODZOLGRONDEN (Y...b)
		30-50	n.v.t. LOOPODZOLGRONDEN (cY...)
amorf humus (...H...) HUMUSPODZOL-GRONDEN	zonder ijzerhuidjes (...Hn...)	0-30	n.v.t. VELDPODZOLGRONDEN (Hn...)
		30-50	n.v.t. LAARPODZOLGRONDEN (cHn...)
	met ijzerhuidjes (...Hd...)	0-30	n.v.t. HAARPODZOLGRONDEN (Hd...)
		30-50	n.v.t. KAMPPODZOLGRONDEN (cHd...)

Eerdgronden hebben een minerale eerdlaag. Zandgronden met een minerale eerdlaag dikker dan 50 cm behoren onafhankelijk van het voorkomen van een duidelijke podzol-B-horizont eveneens tot de eerdgronden. De eerdgronden worden naar de dikte van de minerale eerdlaag onderverdeeld in dunne (15-30 cm), matig dikke (30-50 cm), dikke (50-80 cm) en zeer dikke (>80 cm) eerdgronden. Vervolgens worden de dunne en matig dikke eerdgronden onderverdeeld naar het al of niet voorkomen van hydromorfe kenmerken en de dikke eerdgronden naar de ligging ten opzichte van het grondwater. Een verdere onderverdeling van de beek- en enkeerdgronden is gebaseerd op de kleur van de minerale eerdlaag (tabel 5).

Tabel 5 Indeling van de eerdgronden

Dikte (cm) van de minerale eerdlaag	Hydromorfe kenmerken	Kleur van de minerale eerdlaag
dun (15-30) (tZ...)	zonder ijzerhuidjes en met roest (tZg...) BEEKEERDGRONDEN	zwart (tZg...) ZWARTE BEEKEERDGRONDEN
		bruin (btZg...) BRUINE BEEKEERDGRONDEN
	zonder ijzerhuidjes en zonder roest (tZn...) GOOREERDGRONDEN	
	met ijzerhuidjes (tZd...) KANTEERDGRONDEN	
matig dik (30-50) (cZ...)	zonder ijzerhuidjes en met roest (cZg...) BEEKEERDGRONDEN	zwart (cZg...) ZWARTE BEEKEERDGRONDEN
		bruin (bcZg...) BRUINE BEEKEERDGRONDEN
	zonder ijzerhuidjes en zonder roest (cZn...) GOOREERDGRONDEN	
	met ijzerhuidjes (cZd...) AKKEREERDGRONDEN	
dik (50-80) (...EZ...)	n.v.t.	zwart (zEZ...) ZWARTE ENKEERDGRONDEN
		bruin (bEZ...) BRUINE ENKEERDGRONDEN
zeer dik (>80) (d...EZ...)	n.v.t.	zwart (dzEZ...) ZWARTE ENKEERDGRONDEN
		bruin (dbEZ...) BRUINE ENKEERDGRONDEN

Vaaggronden zijn gronden zonder duidelijke bodemvorming, dus waarvan de horizonten dermate zwak of onduidelijk (vaag) zijn ontwikkeld, dat ze niet voldoen aan de eisen die bijvoorbeeld aan een duidelijke podzol-B-horizont of aan een minerale eerdlaag worden gesteld. De vaaggronden worden naar het al of niet voorkomen van hydromorfe kenmerken onderverdeeld. Vervolgens worden de gronden met ijzerhuidjes onderverdeeld op basis van het al of niet voorkomen van een bruine laag in de positie van een B-horizont (tabel 6).

Tabel 6 Indeling van de vaaggronden

Hydromorfe kenmerken	Bruine laag in de positie van een B-horizont
zonder ijzerhuidjes en met roest (Zg...) BEEKVAAGGRONDEN	
zonder ijzerhuidjes en zonder roest (Zn... en Sn...) VLAKVAAGGRONDEN ¹⁾	
met ijzerhuidjes (Z...)	nee (Zd...) DUINVAAGGRONDEN
	ja (Zb...) VORSTVAAGGRONDEN

¹⁾ Het verschil in de codes Zn... en Sn... is gebaseerd op verschil in textuur. De vlakvaaggronden Sn... zijn bijzonder lutumarme gronden; dit zijn zandgronden waarvan het minerale materiaal binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft van de dikte uit kleilig (5-8% lutum), uiterst fijn (M50: 50-105 µm) zand bestaat.

Alle zandgronden (behalve de bijzonder lutumarme gronden) zijn verder onderverdeeld naar de textuur van de laag 0-30 cm - mv.:

zandgrofheid (M50):

- uiterst fijn zand (1...);
- zeer fijn zand (3...);
- matig fijn zand (5...);
- matig grof zand (7...);
- zeer grof zand (9...).
- uiterst fijn en zeer fijn zand (2...);
- zeer fijn en matig fijn zand (4...);
- matig fijn en matig grof zand (6...);
- matig grof en zeer grof zand (8...);

leemklasse:

- leemarm (...1);
- zwak lemig (...3);
- sterk lemig (...5);
- zeer sterk lemig (...7).
- leemarm en zwak lemig (...2);
- zwak en sterk lemig (...4);
- sterk en zeer sterk lemig (...6);

De bijzonder lutumarme gronden zijn alleen onderverdeeld naar het leemgehalte:

- zwak en sterk lemig (13);
- zeer sterk lemig (14).

Een laatste onderverdeling van de vaaggronden is als volgt:

- kalkhoudend (...A);
- kalkloos (geen extra letter).

2.3.4 Kleigronden (M, R, BZ, K en EK)

Kleigronden zijn minerale gronden (zonder een moerige bovengrond en moerige tussenlaag) waarvan het minerale materiaal binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit zavel of klei bestaat. De kleigronden worden naar hun genese (ontstaanswijze) en ouderdom onderverdeeld in:

- zeekleigronden (...M...);
- rivierkleigronden (...R...);
- oude rivierkleigronden (...K... en BZ...);
- oude kleigronden (...K...) met uitzondering van de oude rivierkleigronden.

De zee- en rivierkleigronden worden onderverdeeld naar de mate van rijping, de dikte van de humushoudende bovengrond en hydromorfe kenmerken. De kleigronden met een dikke (>50 cm) minerale eerdlaag, tuineerdgronden (EK...), worden niet naar hun genese en ouderdom onderverdeeld (tabel 7).

De oude rivierkleigronden worden onderverdeeld naar het al of niet voorkomen van een briklaag, de dikte van de humushoudende bovengrond, en begindiepte van roest- en/of reductievlakken (tabel 8).

De oude kleigronden met uitzondering van de oude rivierkleigronden worden onderverdeeld naar de aard van het materiaal en naar de dikte van de humushoudende bovengrond (tabel 9).

Alle kleigronden worden vervolgens onderverdeeld naar:

de textuur van de laag van 0-30 cm - mv.:

- zeer lichte zavel (0...);
- zeer lichte en matig lichte zavel (2...);
- matig lichte zavel (1...);
- zware zavel (3...);
- zware zavel en lichte klei (4...);
- lichte klei (5...);
- lichte en matig zware klei (6...);
- matig zware klei (7...);
- matig zware en zeer zware klei (8...);
- zeer zware klei (9...).

het profielverloop:

- geen indeling naar profielverloop (...0...);
- meer dan 40 cm moerig materiaal beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. (...1...);
- met een zandlaag van tenminste 20 cm dikte of een zandondergrond die dieper dan 25, maar ondieper dan 80 cm - mv. begint (...2...);
- met kalkloze zware kleitussenlaag (...3...);
- kalkloze zware klei binnen 80 cm - mv. beginnend en dieper dan 120 cm - mv. doorlopend of tussen 80 en 120 cm - mv. overgaand in moerig materiaal (...4...);
- met een homogeen of geleidelijk oplopend of aflopend profiel (...5...).

Tabel 7 Indeling van de zee- en rivierkleigronden

Rijping	Voorkomen en dikte (cm) van de minerale eerdlaag	Hydromorfe kenmerken
geheel of bijna ongerijpt SLIKVAAGGRONDEN (MOo... en ROo...)		
half of bijna gerijpt GORSVAAGGRONDEN (MOB... en ROB...)		
gerijpt	Ja, >50 TUINEERDGRONDEN (EK...)	
	Ja, 30-50 (cM... en cR...)	met moerig materiaal (dikker dan 40 cm) beginnend tussen 40-80 cm - mv. LIEDEERDGRONDEN (cMv... en cRv...)
		met roest- en/of reductieplekken binnen 50 cm - mv. WOUDEERDGRONDEN (cMn... en cRn...)
		zonder roest- en/of reductieplekken binnen 50 cm - mv. HOFEERDGRONDEN (cMd... en cRd...)
	Ja, 15-30 (tM... en tR...)	met moerig materiaal (dikker dan 40 cm) beginnend tussen 40-80 cm - mv. LIEDEERDGRONDEN (tMv... en tRv...)
		met een niet gerijpte minerale ondergrond TOCHTEERDGRONDEN (tMo... en tRo...)
		met roest- en/of reductieplekken binnen 50 cm - mv. LEEKEERDGRONDEN (tMn... en tRd...)
		zonder roest- en/of reductieplekken binnen 50 cm - mv. HOFEERDGRONDEN (tMd... EN tRd...)
	nee, n.v.t. (M... en R...)	met moerig materiaal (dikker dan 40 cm) beginnend tussen 40-80 cm mv. DRECHTVAAGGRONDEN (Mv... en Rv...)
		met een niet gerijpte minerale ondergrond NESVAAGGRONDEN (Mo... en Ro...)
		met roest- en/of reductieplekken binnen 50 cm - mv. POLDERVAAGGRONDEN (Mn... en Rn...) ^{*)}
		zonder roest- en/of reductieplekken binnen 50 cm - mv. OOIVAAGGRONDEN (Md... en Rd...)

^{*)} De poldervaaggronden in zeeklei worden naar de aard of samenstelling van de klei nog onderverdeeld in:

- knippig (gMn...);
- knip (kMn...);
- gebroken (oMn...);
- normaal (geen extra letter).

De poldervaaggronden in rivierklei worden naar de kleur of samenstelling van de klei nog onderverdeeld in:

- bruine kom (bRn...);
- gebroken (oRn...);
- normaal (geen extra letter).

Tabel 8 Indeling van de oude rivierkleigronden

Voorkomen van een briklaag	Voorkomen en dikte (cm) van de minerale eerdlaag	Begindiepte van roest- en/of reductievlekken
ja (...BK...)	ja, 30-50 (cBK...)	vanaf de E-horizont KUILBRIKGRONDEN (cBK _n ...)
		vanaf de Bt-horizont DAALBRIKGRONDEN (cBK _h ...)
		dieper dan de Bt-horizont RADEBRIKGRONDEN (cBK _d ...)
	ja, 15-30 (tBK...)	vanaf de E-horizont KUILBRIKGRONDEN (tBK _n ...)
		vanaf de Bt- horizont DAALBRIKGRONDEN (tBK _h ...)
		dieper dan de Bt-horizont RADEBRIKGRONDEN (tBK _d ...)
	nee, n.v.t. (BK...)	vanaf de E-horizont KUILBRIKGRONDEN (BK _n ...) ¹⁾
		vanaf de Bt-horizont DAALBRIKGRONDEN (BK _h ...) ²⁾
		dieper dan de Bt-horizont RADEBRIKGRONDEN (BK _d ...) ³⁾
nee (...KR...)	ja, 30-50 (cKR...)	binnen 50 cm - mv. WOUDEERDGRONDEN (cKR _n ...)
		dieper dan 50 cm - mv. HOFEERDGRONDEN (cKR _d ...)
	ja, 15-30 (tKR...)	binnen 50 cm - mv. LEEKEERDGRONDEN (tKR _n ...)
		dieper dan 50 cm - mv. HOFEERDGRONDEN (tKR _d ...)
	nee, n.v.t. (KR...)	binnen 50 cm - mv. POLDERVAAGGRONDEN (KR _n ...)
		dieper dan 50 cm - mv. OOIVAAGGRONDEN (KR _d ...)

¹⁾ met een zandbovengrond: BEEMDBRIKGRONDEN (BZ_n...)

²⁾ met een zandbovengrond: DELBRIKGRONDEN (BZ_h...)

³⁾ met een zandbovengrond: ROOIBRIKGRONDEN (BZ_d...)

Tabel 9 Indeling van de oude kleigronden (m.u.v. de oude rivierkleigronden)

Aard van het materiaal	Voorkomen en dikte (cm) van de minerale eerdlaag
keileem of potklei (...KX...)	ja, 30-50 WOUDEERDGRONDEN (cKX...)
	ja, 15-30 LEEKEERDGRONDEN (tKX...)
	nee, n.v.t. POLDERVAAGGRONDEN (KX...)
kleefaarde (...KM...)	ja, 30-50 WOUDEERDGRONDEN (cKM...)
	ja, 15-30 LEEKEERDGRONDEN (tKM...)
	nee, n.v.t. POLDERVAAGGRONDEN (KM...)
krijt (...KD...)	ja, 30-50 WOUDEERDGRONDEN (cKD...)
	ja, 15-30 LEEKEERDGRONDEN (tKD...)
	nee, n.v.t. POLDERVAAGGRONDEN (KD...)
glauconiet (...KG...)	ja, 30-50 WOUDEERDGRONDEN (cKG...)
	ja, 15-30 LEEKEERDGRONDEN (tKG...)
	nee, n.v.t. POLDERVAAGGRONDEN (KG...)
overige oude klei (...KT...)	ja, 30-50 WOUDEERDGRONDEN (cKT...)
	ja, 15-30 LEEKEERDGRONDEN (tKT...)
	nee, n.v.t. POLDERVAAGGRONDEN (KT...)

Een laatste onderverdeling van de zee- en rivierkleigronden op basis van het kalkverloop is als volgt:

- kalkrijk (...A);
- kalkhoudend (...B);
- kalkloos (...C).

2.3.5 Leemgronden (BL, EL en L)

Leemgronden zijn minerale gronden (zonder een moerige bovengrond en moerige tussenlaag) waarvan het minerale materiaal binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit leem bestaat. De leemgronden worden naar het al of niet voorkomen van een briklaag onderverdeeld.

Leemgronden met een briklaag worden onderverdeeld naar de begindiepte van roest- en/of reductievlekken, en de plaats van de briklaag in het profiel (tabel 10).

Tabel 10 Indeling van de leemgronden met een briklaag

Begindiepte van roest- en/of reductievlekken	Plaats van de briklaag in het profiel
vanaf de E-horizont KUILBRIKGRONDEN (BLn...)	
vanaf de Bt-horizont DAALBRIKGRONDEN (BLh...)	
dieper dan de Bt-horizont	in of direkt onder de bouwvoor BERGBRIKGRONDEN (BLb...)
	duidelijk dieper dan de bouwvoor RADEBRIKGRONDEN (BLd...)

Tabel 11 Indeling van de leemgronden zonder briklaag

Voorkomen en dikte (cm) van de minerale eerdlaag	Begindiepte van roest- en/of reductievlekken
ja, >50 TUINEERDGRONDEN (EL...)	
ja, 30-50 (cL...)	binnen 50 cm - mv. WOUDEERDGRONDEN (cLn...)
	tussen 50-80 cm - mv. WOUDEERDGRONDEN (cLh...)
	dieper dan 80 cm - mv. HOFEERDGRONDEN (cLd...)
ja, 15-30 (tL...)	binnen 50 cm - mv. LEEKEERDGRONDEN (tLn...)
	tussen 50-80 cm - mv. LEEKEERDGRONDEN (tLh...)
	dieper dan 80 cm - mv. HOFEERDGRONDEN (tLd...)
nee, n.v.t. (L...)	binnen 50 cm - mv. POLDERVAAGGRONDEN (Ln...)
	tussen 50-80 cm - mv. POLDERVAAGGRONDEN (Lh...)
	dieper dan 80 cm - mv. OOIVAAGGRONDEN (Ld...)

Leemgronden zonder een briklaag worden onderverdeeld naar de dikte van de humushoudende bovengrond en de begindiepte van roest- en/of reductievlakken (tabel 11).

Alle leemgronden worden vervolgens onderverdeeld naar de textuur van de laag van 0-30 cm - mv.:

- zandige leem (...5);
- siltige leem (...6).

In Zuid-Limburg kunnen de leemgronden zonder briklaag verder worden onderverdeeld naar landschappelijke ligging:

- in situ (geen extra letter);
- hellingfase (...h);
- hellingvoetfase (...c);
- dalfase (...d).

2.3.6 Toevoegingen en vergravingen

Toevoegingen

Een aantal bodemkundige verschijnselen kan niet gebruikt worden als criterium bij de indeling van de gronden; het aantal bodemeenheden zal onnodig groot worden. Daarom worden deze verschijnselen in kaart gebracht in de vorm van toevoegingen. Toevoegingen geven extra informatie over de bodemeenheden.

De toevoegingen worden met een kleine letter in het rapport en met een kleine letter en/of signatuur op de kaart aangegeven.

Toevoegingen vóór de code hebben betrekking op de bovengrond; toevoegingen achter code hebben betrekking op verschijnselen onder de bouwvoor en meestal dieper dan 40 cm - mv.

Vergravingen

Met vergravingen zijn terreinen aangegeven die zijn verwerkt. De grond moet, beginnend tussen 20 en 40 cm diepte, over ten minste 20 cm heterogeen zijn, maar kan nog wel in een normale legenda-eenheid worden ondergebracht.

De vergravingen worden in het rapport met een hoofdletter achter de code en op de kaart met een schop-signatuur aangegeven.

2.3.7 Overige onderscheidingen

Overige onderscheidingen omvatten delen van een gebied die buiten het bodemgeografisch onderzoek zijn gehouden, zoals bebouwing, water, moeras, dijken, wegen en sterk opgehoogde terreinen.

2.4 Indeling van het grondwaterstandsverloop in grondwatertrappen

De grondwaterstand op een bepaalde plaats varieert in de loop van een jaar. Door gaans zal het niveau in de winter hoger zijn (neerslag groter dan verdamping) dan in de zomer (verdamping groter dan neerslag). Bovendien verschillen grondwaterstanden ook van jaar tot jaar op hetzelfde tijdstip (Van Heesen en Westerveld 1966). Het jaarlijks wisselend verloop van de grondwaterstand op een bepaalde plaats kan gekarakteriseerd worden door een gemiddeld hoogste wintergrondwaterstand, gecombineerd met een gemiddeld laagste zomergrondwaterstand (GHG en GLG, par. 2.2.2.1).

De waarden die voor de GHG en de GLG worden gevonden, kunnen van plaats tot plaats vrij sterk variëren. Daarom is de klasse-indeling, die op basis van de GHG en de GLG is ontworpen, betrekkelijk ruim van opzet (De Vries en Van Wallenburg 1990). Elk van deze klassen, de grondwatertrappen (Gt's), is door een GHG- en GLG-traject gedefinieerd (tabel 12).

Tabel 12 Indeling van de grondwatertrappen

Grondwatertrap	Gemiddeld hoogste wintergrondwaterstand GHG (cm - mv.)	Gemiddeld laagste zomergrondwaterstand GLG (cm - mv.)
Ia	< 25	< 50
Ic	> 25	< 50
IIa	< 25	50- 80
IIb	25- 40	50- 80
IIc	> 40	50- 80
IIIa	< 25	80-120
IIIb	25- 40	80-120
IVu	40- 80	80-120
IVc	> 80	80-120
Vao	< 25	120-180
Vad	< 25	>180
Vbo	25- 40	120-180
Vbd	25- 40	>180
VIo	40- 80	120-180
VIId	40- 80	>180
VIIo	80-140	120-180
VIIId	80-140	>180
VIIIo	>140	120-180
VIIIId	>140	>180

Met een letter voor de code kan een extra omschrijving van de grondwatertrap worden aangegeven bijvoorbeeld:

- b... buiten de hoofdwaterring gelegen gronden en periodiek overstroomd;
- s... schijngrondwaterstanden, het niveau van de 'GHG' wordt bepaald door periodiek optredende grondwaterstanden boven een slecht doorlatende laag, waaronder weer een onverzadigde zone voorkomt. Deze letter wordt alleen aangegeven bij gronden met een grondwaterfluctuatie (GLG-'GHG') van meer dan 120 cm;
- w... water boven maaiveld gedurende een aaneengesloten periode van meer dan 1 maand tijdens de winterperiode, bij gronden binnen de hoofdwaterring.

Met een letter achter de Gt-code is een gedetailleerdere aanduiding toegevoegd:

voor de GHG:

- ...a tussen 0 en 25 cm - mv.;
- ...b tussen 25 en 40 cm - mv.;
- ...u tussen 40 en 80 cm - mv.;
- ...c tussen 80 en 120 cm - mv.

voor de GLG:

- ...o tussen 120 en 180 cm - mv.;
- ...d dieper dan 180 cm - mv.

Wanneer aan een kaartvlak een bepaalde grondwatertrap is toegekend, wil dat zeggen dat de GHG en GLG van de gronden binnen dat vlak, afgezien van afwijkingen door onzuiverheden, zullen liggen binnen de grenzen die voor die bepaalde grondwatertrap gesteld zijn. Daarmee wordt dus informatie gegeven over de grondwaterstanden die er in de winter of zomer van een gemiddeld jaar mogen worden verwacht.

2.5 Opzet van de legenda

In de legenda's van de bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10 000 of 1 : 25 000, worden de verschillen in bodemgesteldheid weergegeven in de vorm van:

- legenda-eenheden;
- toevoegingen en vergravingen;
- grondwatertrappen.

Legenda-eenheden bestaan voor ten minste 70% van hun oppervlakte uit gronden met een groot aantal overeenkomende kenmerken en eigenschappen. Iedere legenda-eenheid heeft een eigen code en wordt met een niet-onderbroken lijn omgrensd: de bodemgrens. Op de bodemkaart wordt hun verbreiding in kleur weergegeven.

Toevoegingen en vergravingen worden gebruikt om een bepaald profielkenmerk aan te geven dat over een gedeelte of over het gehele oppervlak van één of meer legenda-eenheden voorkomt. Ze worden omgrensd met een onderbroken lijn voorzover deze niet samenvalt met een bodemgrens.

Grondwatertrappen geven de gemiddelde fluctuatie van het grondwater weer. Ze worden in codes op de bodem- en grondwatertrappenkaart aangegeven. Op de grondwatertrappenkaart wordt de verbreiding in kleur weergegeven. Ze worden omgrensd met een niet-onderbroken lijn die op de bodemkaart een blauwe en op de grondwatertrappenkaart een zwarte kleur heeft.

Een combinatie van legenda-eenheid + eventuele toevoeging + grondwatertrap heet kaarteenheid.

Voorbeeld:

legenda-eenheid	cHn55
toevoeging	x
grondwatertrap	Vbd
<hr/>	
kaarteenheid	cHn55/x-Vbd

Kaarteenheden vormen de beoordelingseenheid bij het vaststellen van de bodemgeschiktheid (hoofdstuk 3). Bij elke legenda-eenheid hoort tenminste één kaarteenheid, maar afhankelijk van het aantal combinaties met grondwatertrappen en toevoegingen zullen er doorgaans meer kaarteenheden voorkomen.

Enkele, in hoofdzaak geografische, bijzonderheden worden op de bodem- en grondwatertrappenkaart vermeld als overige onderscheidingen. Deze onderscheidingen kunnen verdeeld worden in vlak-, lijn- en puntgegevens.

3 Bodemgeschiktheidsbeoordeling

Onder bodemgeschiktheid wordt verstaan de mate waarin de grond, wat zijn eigenschappen betreft, voldoet aan de eisen die er voor een bepaald bodemgebruik aan worden gesteld.

Uit de gegevens over de bodemgesteldheid kan niet direct worden afgeleid welke geschiktheid de gronden hebben voor een bepaald bodemgebruik. De bodemkundige gegevens moeten geïnterpreteerd worden volgens een systeem dat landelijk wordt toegepast en waarvoor landelijke normen gelden (Haans, red. 1979; Van Soesbergen et al. 1986; Van der Knaap en Wopereis 1987).

3.1 Interpretatieprocedure

Interpretatie van bodemkaarten voor de bodemgeschiktheidsbeoordeling is het doen van uitspraken of voorspellingen over het gedrag of de reactie van de grond bij een bepaalde behandeling/ingreep, en over de daaruit voortvloeiende geschiktheid van de grond voor een bepaalde gebruiksvorm. Het doel van de interpretatieprocedure is waarnemingen over de bodemgesteldheid pasklaar te maken voor een bepaalde toepassing.

De basis voor de interpretatieprocedure (fig.) is de bodemkaart. Aan de kaarteenheden worden via de legenda en de bij de kaart behorende toelichting gegevens ontleend over bodemeigenschappen en/of kenmerken van de kaarteenheden, o.a. organisch-stofgehalte, textuur en grondwatertrap. Vervolgens worden met deze kenmerken in de meeste gevallen specifieke, doelgerichte combinaties, de z.g. beoordelingsfactoren, afgeleid.

Bepaalde combinaties van beoordelingsfactoren leiden tot een bepaalde geschiktheidsklasse die uit een sleutel kan worden afgelezen (par. 2.6.3). Voor elk bodemgebruik is maar een beperkt aantal beoordelingsfactoren bepalend voor de geschiktheid. In tabel 13 wordt aangegeven welke dit zijn.

3.2 Beoordelingsfactoren

Een beoordelingsfactor karakteriseert een belangrijk bodemgebruiksproces, een gedragaspect van de grond of een groeiplaatsomstandigheid, en beschrijft het niveau hiervan (Van Soesbergen et al. 1986). Voorbeelden van beoordelingsfactoren zijn het vochtleverend vermogen en de stevigheid van de bovengrond (tabel 13). Een beoordelingsfactor berust op een combinatie van bodemeigenschappen. Zo wordt de beoordelingsfactor stevigheid van de bovengrond bepaald door eigenschappen als textuur, dichtheid en organisch-stofgehalte van de bovengrond, en drukhoogte van het bodemvocht bij GHG en GVG na een periode met weinig neerslag. Soms worden

er ook niet-bodemkundige factoren in betrokken, zoals bij de beoordelingsfactor vochtleverend vermogen, waarop niet alleen bodemkundige factoren, maar ook klimaatsfactoren (neerslag en verdamping) van invloed zijn.

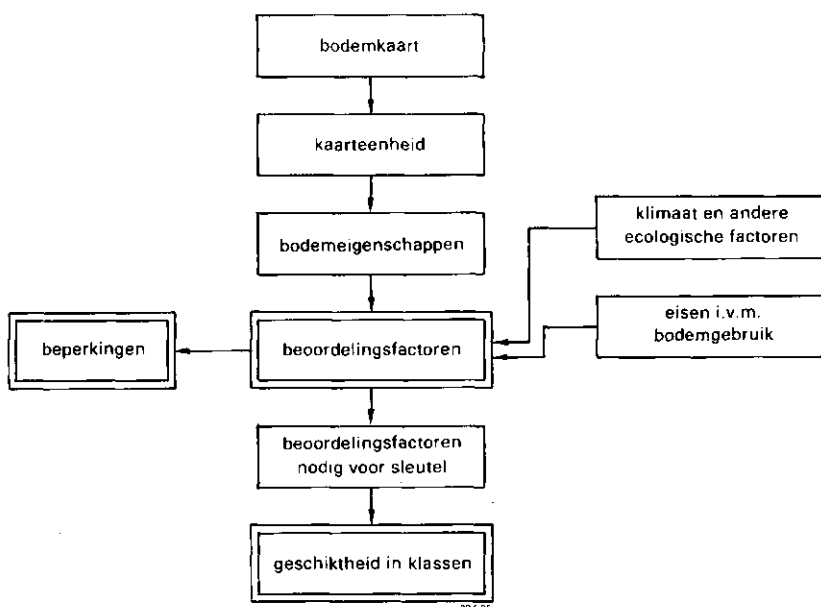


Fig. Schema van de interpretatieprocedure (dubbele omkadering = 'eind-produkt' van de interpretatie)

Het niveau of de grootte van een door een beoordelingsfactor aangeduid proces of gedragsaspect van de grond wordt meestal aangegeven met een waarderingscijfer, gradatie genoemd.

Bij een aantal beoordelingsfactoren (storing in de verticale waterbeweging, micro-reliëf, nachtvorstgevoeligheid, stenigheid, erosiegevoeligheid en dikte van de A-horizont(en)) worden geen gradaties onderscheiden, omdat ze incidenteel worden gebruikt, en/of omdat de gradaties niet eenduidig te beschrijven zijn. Met het aangeven van een speciaal teken wordt geattendeerd op een beoordelingsfactor (attenderingsfactor). Deze beoordelingsfactoren kunnen daarmee de geschiktheid naar een ander niveau brengen.

In de paragrafen 3.2.1 t/m 3.2.14 wordt een korte toelichting gegeven op de afzonderlijke beoordelingsfactoren. Voor uitvoeriger informatie wordt verwezen naar Van Soesbergen et al. (1986) en Van der Knaap en Wopereis (1987).

Tabel 13 De beoordelingsfactoren en het bodemgebruik waarvoor ze al (+) of niet (-) worden toegepast

Beoordelingsfactor	akker- bouw	weide- bouw	bos- bouw	tuin- bouw ¹⁾	fruit- teelt	boom- kwe- kerij
Ontwateringstoestand	+	+	+	+	+	+
Vochtleverend vermogen	+	+	+	+	+	+
Stevigheid van de bovengrond	+	+	-	-	-	-
Verkruijmelbaarheid	+	-	-	+	+	+
Slempgevoeligheid	+	-	-	+	x	+
Stuifgevoeligheid	+	-	-	x	-	+
Voedingstoestand	-	-	+	-	-	-
Zuurgraad	-	-	+	-	-	+
Storing in de verticale waterbeweging	-	-	-	+	+	x
Microreliëf	x	-	-	x	x	x
Nachtvorstgevoeligheid	x	-	-	x	x	-
Stenigheid	x	-	-	x	x	x
Erosiegevoeligheid	x	-	-	x	x	-
Dikte van de A-horizont(en)	-	-	-	-	-	+

x bij genoemd bodemgebruik alleen van toepassing onder bijzondere omstandigheden

¹⁾ tuinbouw onder glas en in de volle grond

3.2.1 Ontwateringstoestand

De beoordelingsfactor ontwateringstoestand is niet alleen een aanduiding voor de ontwatering, maar ook voor de luchthuishouding van een grond. De ontwaterings-
toestand geeft daardoor ook informatie over de zuurstofvoorziening van plantewortels
en over de wijzigingen die zich hierin in de loop van het jaar voordoen onder invloed
van neerslag, verdamping en afvoer. Het gaat vooral om de bovenste 50 tot 100 cm
van de grond waarin zich de meeste plantewortels bevinden en waarin zich het
bodemleven afspeelt.

Het lucht- (en water)gehalte van de grond is afhankelijk van de poriënfractie en de
poriëngroottteverdeling, en in belangrijke mate van de grondwaterstand. Daarom
wordt voor deze beoordelingsfactor de gemiddeld hoogste wintergrondwaterstand
(GHG) als voornaamste maatstaf voor de indeling gebruikt. Er zijn vijf gradaties in
de beoordelingsfactor ontwateringstoestand onderscheiden (tabel 14).

Tabel 14 Gradatie in ontwateringstoestand als afhankelijke van de grondwatertrap

Gradatie		Grondwatertrap (Gt)	GHG-referentie- waarde (cm - mv.)
code	benaming		
1	zeer diep	VIc, VIIo, VIId, VIIIo, VIIIId	≥80
2	vrij diep	IIc, IVu, VIo	40-80
3	matig diep	Ic, IIb, IIId, Vbo, Vbd	25-40
4	vrij ondiep	IIa, IIIa, Vao, Vad, soms Ia	15-25
5	zeer ondiep	Ia soms IIa	<15

3.2.2 Vochtleverend vermogen

De beoordelingsfactor vochtleverend vermogen duidt op de hoeveelheid vocht die een grond in een groeiseizoen van 150 dagen (1 april-1 september) en in een droog jaar (zgn. 10% droog jaar) aan de plantewortels kan leveren. Een 10% droog jaar is een jaar, waarvan aangenomen wordt dat de potentiële verdamping tijdens het groeiseizoen de neerslag met meer dan 200 mm overtreft (statistisch eens in de 10 jaar).

Het vochtleverend vermogen van de grond is afhankelijk van:

- de aard en opbouw van het bodemprofiel; belangrijk zijn vooral de dikte, het vochthoudend vermogen van de wortelzone en het capillair geleidingsvermogen van de ondergrond (kritieke z-afstand). In hoog boven het grondwater gelegen gronden wordt het vochtleverend vermogen voornamelijk bepaald door de hoeveelheid beschikbaar water in de wortelzone; het capillair aangevoerd water draagt weinig of niets bij aan het vochtleverend vermogen (hangwaterprofiel). In laag-gelegen gronden is de vochtvoorziening vanuit het grondwater vrijwel onbeperkt (grondwaterprofiel). In gronden die tussen hoog en laag liggen, is het vochtleverend vermogen sterk afhankelijk van de aanvulling vanuit het grondwater, die weer afhankelijk is van het capillair geleidingsvermogen. De aanvulling is bij deze gronden slechts gedurende een deel van het groeiseizoen voldoende (tijdelijk grondwaterprofiel);
- het grondwaterstandsverloop; hiervan zijn vooral de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand in een 10% droog jaar (LG3) van betekenis. De GVG is de gemiddelde grondwaterstand op 1 april.

Het vochtleverend vermogen wordt berekend met geschatte cijfers van eigenschappen van de gronden. Er zijn vijf gradaties in vochtleverend vermogen (tabel 15).

Tabel 15 Gradatie in vochtleverend vermogen als afhankelijke van de hoeveelheid vocht

Gradatie		Hoeveelheid vocht (mm)
code	benaming	in 10% droog jaar
1	zeer groot	≥ 200
2	vrij groot	150-200
3	matig	100-150
4	vrij gering	50-100
5	zeer gering	< 50

3.2.3 Stevigheid van de bovengrond

De beoordelingsfactor stevigheid van de bovengrond duidt op het weerstandsvermogen van een begroeide bovengrond tegen betreden door vee en berijden met landbouwwerktuigen. Voldoende stevigheid van de bovengrond is voor weidebouw van belang voor:

- het op het juiste tijdstip toedienen van de eerste stikstofgift;
- de lengte van de weideperiode;

- de planning van beweiding en voederwinning;
- de beweiding zelf: beweidingsverliezen door vertrapping en berijding kunnen worden vermeden;
- het regelmatig kunnen uitrijden van drijfmest waardoor de opslagcapaciteit kleiner kan zijn.

Bij akkerbouw geeft onvoldoende stevigheid van de bovengrond moeilijkheden bij grondbewerking en oogstwerkzaamheden.

Een maat voor de stevigheid van de bovengrond is de indringingsweerstand die met een penetrometer met conusoppervlakte van 5 cm² en een tophoek van 60° wordt gemeten (Van Wallenburg en Hamming 1985). Indringingsweerstand worden gemeten na een periode met droog weer en bij een grondwaterstand op ongeveer het niveau van de GHG (omstreeks februari - maart). Bij zwellende en krimpende gronden mogen deze metingen alleen worden uitgevoerd als de voorafgaande zomer en herfst niet extreem droog zijn geweest.

Voor weidebouw worden vijf gradaties (tabel 16) en voor akkerbouw worden drie gradaties onderscheiden (tabel 17).

Tabel 16 Gradatie in stevigheid van de bovengrond voor weidebouw als afhankelijke van de indringingsweerstand (MPa) bij GHG en GVG, en de gevoeligheid¹⁾ voor vertrapping bij beweiden en voor insporing bij berijden per seizoen

Gradatie		Indringingsweerstand		Gevoeligheid			
code	benaming	GHG	GVG	winter	lente	zomer	herfst
1	zeer groot	≥0,6	≥0,6	1	0	0	0
2	vrij groot	>0,3-0,6	≥0,6	2	1	0	0
3	matig	>0,3-0,6	>0,3-0,6	2	2	0	1
4	vrij gering	≤0,3	>0,3	3	2	1	2
5	zeer gering	≤0,3	≤0,3	3	3	2/3	3

¹⁾ 0 = niet; 1 = weinig of niet; 2 = matig; 3 = sterk gevoelig

Tabel 17 Gradatie in stevigheid van de bovengrond voor akkerbouw als afhankelijke van de indringingsweerstand (MPa) bij GHG

Gradatie		Indringingsweerstand
code	benaming	
1	zeer groot	≥0,6
2	vrij groot tot matig	0,3-0,6
3	gering	<0,3

3.2.4 Verkruijmelbaarheid

De beoordelingsfactor verkruijmelbaarheid geeft een aanduiding van het gemak waarmee de bouwvoor zich laat verkruijmel en van de breedte van het vochtgehalte-traject waarbinnen dit mogelijk is. Verkruijmelbaarheid wordt hier beschouwd als een hoedanigheid van het bodemmateriaal zelf.

Gradaties in verkruielbaarheid kunnen worden afgeleid uit textuur, organische-stofgehalte en koolzure kalk van de bouwvoor, zoals is aangegeven in tabel 18. Deze tabel is afgeleid uit de tiendelige schaal voor bewerkbaarheid uit het waarderings-systeem van De Vries (1974) die ontleend is aan de resultaten van het onderzoek van Boekel (1972).

Of een bouwvoor het voor verkruieling vereiste vochtgehalte bezit -in het voorjaar bij de grondbewerking en in het najaar bij het oogsten- hangt af van de ontwaterings-toestand en van het weer in de voorafgaande periode.

Er worden drie gradaties onderscheiden (tabel 18).

Tabel 18 Gradatie in verkruielbaarheid als afhankelijke van de samenstelling van de bouwvoor

Gradatie		Vochtgehalte- traject	Samenstelling van de bouwvoor		
code	benaming		textuur klasse	org.-stof (%)	koolzure kalk (%)
1	gemakkelijk	breed	-	moerig	-
			zand, zandige leem lichte zavel	-	-
2	tamelijk gemakkelijk	betrekkelijk breed	zware zavel	>2	<0,5
				<2	.
			lichte klei siltige leem	-	.
3	moelijk	nauw	zware klei	>5	<0,5
				<5	-

3.2.5 Slempgevoeligheid

De beoordelingsfactor slempgevoeligheid duidt aan in hoeverre de bodemaggregaten bestand zijn tegen:

- uiteenvallen in micro-aggregaten of in afzonderlijke korrels onder invloed van de neerslag;
- vervloeien bij hoge vochtgehalten.

Als alleen het bodemoppervlak verslemp, wordt gesproken van oppervlakkige slemp; bij opdrogen ontstaat dan een slempkorst. Zakt de gehele bouwvoor in elkaar, dan wordt gesproken van interne slemp.

Of slemp op een slempgevoelige grond werkelijk zal optreden, hangt onder meer af van de neerslag, de ontwateringstoestand en de begroeiing.

Door slemp wordt de aëratie van de grond ongunstig beïnvloed, waardoor de zuurstofvoorziening van de plantewortels in gevaar kan komen. Ook neemt de infiltratiecapaciteit en het waterbergend vermogen van de grond af. Een slemplaag of -korst heeft nadelen voor o.a. de akkerbouw en tuinbouw: de grond droogt in het voorjaar langzaam op, de zuurstofvoorziening van ingezaaide gewassen komt in het gedrang en vooral bij fijnzadige gewassen kan de kiem beschadigen.

De gevoeligheid voor verslemping is een hoedanigheid van het bodemmateriaal zelf, die kan worden afgeleid uit het gehalte aan textuur, organische-stofgehalte en koolzure kalk van de bouwvoor. Deze factoren zijn dan ook gebruikt in tabel 19. De indeling is gebaseerd op het onderzoek van Albers (1980) en het waarderings-systeem van De Vries (1974). Op gronden met gradatie 1 treedt gemiddeld in minder dan 1 van de 10 jaren oppervlakkige en/of interne verslemping op. Op gronden met gradatie 2 treedt in 1 tot 5 van de 10 jaren duidelijk oppervlakkige en weinig interne slemp op. Gronden met gradatie 3 zijn in meer dan 5 van de 10 jaren onderhevig aan sterke oppervlakkige en veelal ook aan interne slemp.

Tabel 19 Gradatie in slempgevoeligheid als afhankelijke van de samenstelling van de bouwvoor

Gradatie		Samenstelling van de bouwvoor		
code	benaming	textuurklasse	org.-stof (%)	koolzure kalk (%)
1	gering	-	moerlg	-
		leemarm zand		
		klei	-	-
2	matig			>0,5
		zware zavel	.	<0,5
		siltige leem	-	-
			>3	-
				>0,5
3	groot	lichte zavel	<3	<0,5
				<0,5
		zandige leem	.	-

3.2.6 Stuifgevoeligheid

De beoordelingsfactor stuifgevoeligheid duidt de weerstand aan die de grond heeft tegen verstuiven. Verstuiven treedt vooral op in een droog voor- of najaar wanneer de grond (gedeeltelijk) kaal is; de onderlinge binding van de gronddeeltjes van de bouwvoor is dan te gering om de eroderende kracht van de wind te weerstaan als de bescherming door het gewas ontbreekt. Verstuiven leidt tot afname van het organische-stofgehalte, de vochthoudendheid, de chemische bodemvruchtbaarheid en de biologische activiteit. Verder kunnen ziekten en onkruiden zich verbreiden, kiemende zaden en zelfs aardappelen blootstuiven, jonge plantjes onderstuiven of beschadigd worden en sloten plaatselijk dichtstuiven.

Er bestaat geen methode om de gevoeligheid voor verstuiven van de grond te meten. Er is dan ook getracht richtlijnen te geven voor de vaststelling van de gradaties voor verstuiven van de grond die berusten op ervaringskennis. Belangrijk zijn de korrelgrootte van het zand en het vochtgehalte van de bovengrond. Grenzen voor de korrelgrootte van het zand en het vochtgehalte van de bovengrond kunnen nog niet worden aangegeven; ze staan daarom niet in tabel 20. Verder spelen bodemeigenschappen als lutum-, leem- en organische-stofgehalte een rol. Organische stof omvat soms ingedroogde (amorfe) organische stof (o.a. aangeploegd veen in de Veenkoloniën), alsook de echte humus. De echte humus komt zowel voor in de moder- als in de mullvorm. Mullhumus draagt in grote mate bij aan de binding, de moderhumus niet of nauwelijks, amorfe organische stof in droge vorm in het geheel niet. Er zijn aanwijzingen dat de kwaliteit van de organische stof gerelateerd is aan het lutumgehalte en, in wat mindere mate, aan het leemgehalte. Vandaar dat (voorlopig) alleen het lutum- en leemgehalte als richtlijnen worden gehanteerd voor het vaststellen van de gradaties voor stuifgevoeligheid (tabel 20). De indeling in gradaties is voornamelijk gebaseerd op het onderzoek van Booi (Bodemkaart, 1978), Brussel (1980) en Zuur (1948). De gradaties gelden bij vlakke, open ligging. Naast de genoemde bodemkenmerken zijn de graad van bodembedekking, grondbewerking en beschutting voor de wind belangrijk. Bepaalde gronden zijn erg stuifgevoelig, vooral droge, schrale zandgronden met lage organische-stofgehalten en gronden met zeer hoge organische-stofgehalten maar van een slechte kwaliteit (hoge C/N). Veelal verstuift de losse bovenlaag als die is opgedroogd of drooggevroren.

Er worden drie gradaties onderscheiden (tabel 20).

Tabel 20 Gradatie in stuifgevoeligheid als afhankelijke van lutum- en leemgehalte van de bouwvoor

Gradatie		Samenstelling bouwvoor	
code	benaming	lutum (%)	leem (%)
1	gering	>5	-
		3-5	>17,5
		<3	>32,5
2	matig	3-5	<17,5
		<3	10-32,5
3	groot	<3	<10

3.2.7 Voedingstoestand

De voedingstoestand duidt op de vruchtbaarheid (gehalte aan voor de boomgroei noodzakelijke voedingsstoffen) van een grond, die voorkomt wanneer deze grond ten minste de laatste 10-15 jaar met bos of met een half-natuurlijke vegetatie is begroeid en in die periode niet (meer) is bemest of bekalkt. De voedingstoestand wordt alleen gebruikt bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling voor bosbouw.

Er worden vijf gradaties onderscheiden (tabel 21).

**Tabel 21 Gradatie in voedings-
toestand**

Gradatie	
code	benaming
1	zeer hoog
2	vrij hoog
3	matig
4	vrij laag
5	zeer laag

De voedingstoestand wordt niet rechtstreeks aan de grond waargenomen maar afgeleid uit de bodem, het bodemgebruik (tabel 22) en eventueel de spontane vegetatie (tabel 22 en 23).

Ingang van tabel 22 zijn de legenda-eenheden van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000 (kolommen 1 en 2). Uit kolom 3 (code legendagroep) blijkt dat deze legenda-eenheden voor de bosbouw-sleutel in drieën worden gedeeld, in deze kolom gecodeerd als 1, 2 en 3. Bij de toekenning van de gradaties is onderscheid gemaakt tussen gronden die een agrarisch bodemgebruik hebben en gronden onder bos of in natuurterreinen.

Op gronden met agrarisch bodemgebruik kunnen vrijwel alle boomsoorten ruimschoots van de nodige voedingsstoffen worden voorzien. Aan deze gronden wordt dan ook een zeer hoge of vrij hoge gradatie in voedingstoestand (1 of 2) toegekend (tabel 22, kolom 4).

Gronden in natuurterreinen en onder bos worden nog verder onderverdeeld door gebruik te maken van de spontane vegetatie. Gronden onder bos of in natuurterreinen behorend tot dezelfde legenda-eenheid hebben namelijk niet overal dezelfde voedingstoestand. Deze blijkt samen te hangen met de verschillen in vegetatietypen in de kruidlaag.

Deze relatie is onderzocht in naaldboutbossen. De samenhang tussen vegetatietype en voedingstoestand wordt echter ook verondersteld in andere bossen en natuurterreinen. Daarom wordt ook daar gebruik gemaakt van de vegetatietypen uit tabel 23.

Tabel 22 Gradatie in voedingstoestand als afhankelijk van legenda-eenheid, bodemgebruik en vegetatietype

Legenda van de Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000		Gradaties in voedingstoestand																
Hoofdklassen	Codes legenda-eenheden	Code legenda- groep	Agrar. bodem- gebruik	Vegetatietypen in bos- en natuurterreinen (Bannink et al 1973)														
			0	K3	K2	K1	Z	K0	R4	R3	R2	R1.2	R1.1	H2	H1	A2	A1	A0
				VII		VI			V	IV	III	II	I					
Veen- gronden (V)	hV, heV, pV, kV	1	1	1				2			3					4		
	aV, aeV, zV, iV, V		2	2			3			4					5			
Moerige gronden (W)	vWz (kleiige bovengrond), kWz, uWz	1	1	1				2			3					4		
	vWz (kleiarne bovengrond), iWz, zWz, vWp, iWp, kWp	2	2	2				3			4					5		
	Wo, Wg	3	1	1				2			3					4		
Podzol- gronden (H en Y)	Y, Yb, cY	2	2					2			3					4		
	Hm, kHn, cHn, Hd, cHd, (Y30)	2	2					3			4					5		
Brikgronden (BK en BL) en Leemgronden (L)	BL6, BK, pL6, L6	2	1	1			2				3					4		
	BL5, BZ, pL6, L5	2	2			2					3					4		
Dikke eerdgronden (E)	EK	1	1	1				2			3					4		
	EZg, bEZ, EL	2	2			2					3					4		
	zEZ, (bEZ30)	2	2					3			4					5		
Kalktoze zandgronden (Z)	kpZg, kpZn, kZn, (pZg23 en Zn23 met 5-8% lutum)	1	1	1				2			3					4		
	pZg, Zb	2	2			2					3					4		
	pZn, tZd, cZd, Zn, Zd	2	2					3			4					5		
Kalkhoudende zandgronden (Z...A) en Bijzondere lutumarme gronden (S)	alle eenheden	2	1	1				2			3					4		
Zeekleigronden (M) en Rivierkleigronden (R)	alle eenheden (zavel)	2	1	1				2			3					4		
	alle eenheden (klei)	3	1	1				2			3					4		
Oude kleigronden	pKR, KR (zavel)	2	1	1				2			3					4		
	pKR, KR (klei)	3	1	1				2			3					4		
	KM, KG, KD, KT, KX (zavel) KM, KG, KD, KT, KX (klei)	2	1	1				2			3					4		
		3	1	1				2			3					4		

Uit de resultaten van bovengenoemd onderzoek is gebleken dat op dezelfde grond bij aanwezigheid van een "arm" vegetatietype een geringere boomgroei voorkomt dan bij een "rijker" vegetatietype. Deze kennis stelt ons in staat een redelijke voorspelling van de boomgroei te geven als naast gegevens over de grond ook het vegetatietype bekend is.

Tabel 23 wekt de suggestie dat alle vegetatietypen op alle gronden kunnen voorkomen, hetgeen beslist niet het geval is. Zo beperkt het gezelschap van Duinriet en Zandzegge (KO) zich vrijwel tot de kalkhoudende duinvaaggronden. Voor de vaststelling van de gradaties worden daarom zowel de bodem (tabel 22, kolom 1 en 2) als de erop groeiende spontane vegetatie gebruikt. Tabel 23 geeft een overzicht van de voor dit doel gebruikte indeling in vegetatietypen met de daarbij behorende codes.

Tabel 23 Vegetatietypen in Nederlandse bossen (naar Bannink et al. 1973, gedeeltelijk herzien in 1985 en 1987)

Lichte bossen ¹⁾		Donkere bossen ¹⁾	
Gezelschap van:	code Bannink et al.	Gezelschap van:	code Bannink et al.
Zandzegge en Ruig Haarmos (veel open zand)	A0	"	
Rendiermos en Zand-Gaffeltand	A1	Kantmos en Klauwtjesmos	I
Rendiermos en Klauwtjesmos	A2		
Bronsmos, Klauwtjesmos en Gewoon Gaffeltandmos	H1	Kronkelsteentje en Gewoon sterremos	II
Bronsmos en Groot Laddermos	H2		
Bronsmos, Bochtige smele en Struigrassen	R1.1	Kronkelsteeltje, Wilde lijster- bes en Knikkend wilgeroosje	III
Bronsmos en Wilde lijsterbes	R1.2		
Braam, Stekelvaren en Groot Laddermos	R2	Stekelvaren en Liggend walstro	IV
Gladde witbol, Valse salie en Braam	R3	Wilde kamperfoelie, Stekel- varen en Drienerfmuur	V
Framboos en Braam	R4		
Duinriet en Zandzegge (veel open zand)	K0	"	
Witte klaverzuring, Hazelaar en Drienerfmuur	Z	Rankende helmbloem, Witte klaver- zuring, Stekelvaren en Braam	VI
Grote brandnetel en Stekelvaren	K1		
Dauwbraam, Vlasbekje en Hondstong	K2	Witte klaverzuring, Dauwbraam, Robertskruid en Speenkruid	VII
Dauwbraam en Robertskruid	K3		

¹⁾ afwezigheid van spontane vegetatie in bossen wordt aangegeven met code 0

²⁾ heeft geen tegenhanger in donker bos

De vegetatietypen staan gerangschikt in een zgn. ecologische reeks van "arm" naar "rijk" resp. van boven naar beneden. Aangenomen wordt dat de "arme" typen op een relatief laag en de "rijke" typen op een relatief hoog gehalte aan voor de bomen noodzakelijke voedingsstoffen wijzen. Met behulp van tabel 22 kan nu bij elke combinatie van bodem (kolom 1 en 2) en vegetatie (vegetatietype uit tabel 23) de gradatie van de voedingstoestand worden afgelezen in de subkolommen van de laatste hoofdkolom.

Voor de codes van de gradatie van de voedingstoestand (1 t/m 5) wordt de code van de legenda-groep toegevoegd (1 t/m 3). Deze is noodzakelijk om de geschiktheids-klasse voor bosbouw vast te stellen met behulp van de sleutel.

3.2.8 Zuurgraad

De beoordelingsfactor zuurgraad geeft een aanduiding over de zuurgraad in de bewortelbare zone van een grond die ten minste 10-15 jaar met bos of half-natuurlijke vegetatie is begroeid en in die periode niet (meer) is bekalkt of bemest.

De zuurgraad is van betekenis voor de groei van bomen. Er zijn duidelijke aanwijzingen dat bij naaldboomsoorten (met uitzondering van *Pinus nigra*) op gronden met pH-KCl > 4,5 à 5 storingen in de voedingsstoffenhuishouding optreden die op den duur hun weerslag op de groei hebben. Op sterk zure gronden (pH-KCl < ca. 3,5) kan de groei van loofboomsoorten, vooral populier en es, ernstig worden belemmerd.

In het algemeen kan gesteld worden dat kalkrijke gronden gradatie 1 hebben. Kalkloze (voor zover geen kattenklei) en kalkarme zeeklei- en rivierkleigronden en een deel van de beekerdgronden, leemgronden en oude kleigronden hebben gradatie 2. De overige gronden: de kalkloze pleistocene zandgronden en veel veengronden zonder zavel- of kleidek hebben gradatie 3. Hoewel het niet is voorgeschreven, kan het nuttig zijn gronden met pH-KCl < 3,5 te signaleren.

Er worden drie gradaties onderscheiden (tabel 24).

Tabel 24 Gradatie in zuurgraad als afhankelijke van de pH(KCl)

Gradatie		pH(KCl)
code	benaming	
1	neutraal	≥6,5
2	zwak zuur	4,5-6,5
3	sterk zuur	<4,5

3.2.9 Storing in de verticale waterbeweging

De beoordelingsfactor storing in de verticale waterbeweging wordt gebruikt om gronden af te kunnen zonderen, waarvan de wateroverlast niet of niet uitsluitend door verlaging van de grondwaterstand kan worden opgeheven. Bij de bepaling van de gradatie van de ontwateringstoestand kunnen dan wateroverlast en tijdelijke schijn-grondwaterspiegels ten gevolge van een slecht doorlatende laag buiten beschouwing blijven. Dit is nodig om de geschiktheid na ingreep te kunnen vaststellen na een eventuele verbetering van de ontwateringstoestand of door verbreking van de langzaam doorlatende laag met behulp van een woeler. Een dergelijke grondbewerking is duur en de vruchtbaarheid van de bouwvoor vermindert er veelal door.

De beoordelingsfactor storing in de verticale waterbeweging geeft een aanduiding voor:

- een langzame verticale waterbeweging door het profieldeel boven het niveau van de ontwateringsdiepte. Waterstagnatie bevordert bij vruchtbomen het optreden van kanker (*Nectria galligena*);
- een trage capillaire aanvoer van water in en boven de storende laag bij grondwaterprofielen en tijdelijke grondwaterprofielen;
- een gebrekkig wortelstelsel door te grote dichtheid van de storende laag, waterstagnatie erboven en moeilijke bereikbaarheid eronder.

Er worden gewoonlijk geen gradaties in deze beoordelingsfactor onderscheiden. Slechts aan gronden waarvan in de bovenste 80 cm van het profiel de verzadigde doorlatendheid kleiner is dan ca. 1 cm per etmaal, kan dit in de beoordelingstabellen door toevoeging van het teken + worden aangegeven. Bij detailkarteringen voor specifieke gebruiksdoelen kunnen zonodig nadere indelingen gemaakt worden naar diepte, dikte en doorlatendheid van de lagen.

3.2.10 Microreliëf

Onder microreliëf worden hoogteverschillen verstaan van minimaal 10 à 30 cm over afstanden van één tot drie meter. Het komt onder andere voor in sommige veengebieden. Het hobbelige oppervlak geeft problemen bij de machinale behandeling van grasland. Komt microreliëf voor, dan wordt dit met het teken + aangegeven.

3.2.11 Nachtvorstgevoeligheid

De nachtvorstgevoeligheid van een grond hangt af van de profielopbouw, de terreinvorm, het vochtgehalte van de bovengrond of een combinatie hiervan.

Bij gronden met veel organische stof in de bovengrond, speciaal moerige gronden en veengronden, is de kans op nachtvorstschade groot. De oorzaak moet worden gezocht in de grote hoeveelheid lucht die de toplaag bevat, waardoor de bodemwarmte

slecht wordt geleid. Als gevolg daarvan kan in koude, heldere voorjaarsnachten de temperatuur aan het maaiveld beneden het vriespunt komen met als gevolg vorstschade aan de gewassen. Hoe meer vocht de toplaag kan vasthouden, hoe geringer de kans op nachtvorstschade. Een droge toplaag van veen is het meest gevoelig voor nachtvorst. Naarmate de genoemde gronden een dikker zanddek hebben, neemt de nachtvorstgevoeligheid af.

Bij een zelfde bodemopbouw en vochtgehalte zijn laag liggende gedeelten gevoeliger voor nachtvorst dan hogere, doordat koude lucht naar de laagste terreingedeelten stroomt. De kans op nachtvorstschade aan daarvoor gevoelige gewassen als aardappelen, maïs en bonen is dan groter. Er wordt onderscheid gemaakt in nachtvorstgevoeligheid als gevolg van de terreinvorm (laag deel) en als gevolg van de profielopbouw. Komt nachtvorstgevoeligheid voor, dan wordt dit met het teken + aangegeven.

3.2.12 Stenigheid

De beoordelingsfactor stenigheid duidt op de mate waarin stenen in de bovengrond de grondbewerking en oogst ongunstig kunnen beïnvloeden. Van stenigheid van de grond wordt gesproken als tussen 0 en 20-30 cm - mv. zoveel stenen voorkomen dat grondbewerking en oogst (bijv. van aardappels) bemoeilijkt worden en machines snel verslijten, breuk vertonen of vaker vastlopen. Dat komt in sterke mate voor bij ca. 10 stenen (diameter meer dan 6 cm) per m². Komt stenigheid in de bovengrond voor, dan wordt dit met het teken + aangegeven.

3.2.13 Erosiegevoeligheid

De beoordelingsfactor erosiegevoeligheid als gradatie verkeert nog in de ontwikkelingsfase en kan nog niet gebruikt worden bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling. Als attenderingsfactor wordt het teken + gebruikt.

3.2.14 Dikte van de A-horizont(en)

Bij de teelt van kluitgoed in boomkwekerijen is de dikte van het humushoudende dek van belang omdat met het produkt tevens een hoeveelheid teelaarde in de vorm van een kluit wordt afgevoerd. Het gemiddeld kluitvolume in Brabant en Limburg van haagconiferen in de maat 60-80 en 80-100 cm bedraagt 4 resp. 5 liter.

In de sleutel is een tweedeling gemaakt in de humushoudende dekken, nl. dikker en dunner dan 30 cm.

Veengronden met een moerige eerdlaag (bijv. koopveengronden) worden in bodemgeschiktheid op één lijn gesteld met gronden met een A-horizont dikker dan 30 cm. Veengronden met een minerale eerdlaag (bijv. weideveengronden) vallen eveneens onder de kolom A-horizont dikker dan 30 cm. Veengronden en zandgronden zonder A-horizont zijn weinig of niet geschikt voor boomkwekerij, met uitzondering van de lemige vorstvaaggronden. Deze laatste zijn gelijk te stellen aan gronden met een A-horizont dikker dan 30 cm.

3.3 Bodemgeschiktheidsclassificatie en randvoorwaarden voor diverse vormen van bodemgebruik

Bij de bodemgeschiktheidsclassificatie worden de gronden gegroepeerd naar hun geschiktheid voor een bepaald bodemgebruik in een beperkt aantal geschiktheidsklassen. Elke vorm van bodemgebruik heeft een eigen bodemgeschiktheidsclassificatie. Deze bestaat uit drie hoofdklassen, die elk in een klein aantal, gewoonlijk twee tot vier, klassen worden onderverdeeld (tabel 25).

Tabel 25 Schema van de bodemgeschiktheidsclassificatie voor de verschillende vormen van bodemgebruik

Hoofdklassen	Klassen
1 Gronden met ruime mogelijkheden	1.1
	1.2
	1.3
	enz.
2 Gronden met beperkte mogelijkheden	2.1
	2.2
	2.3
	enz.
3 Gronden met weinig mogelijkheden	3.1
	3.2
	3.3
	enz.

In de volgorde 1, 2 en 3 geven de hoofdklassen een afnemende geschiktheid aan. De volgorde binnen de klassen kan, maar hoeft geen volgorde in geschiktheid aan te geven. Een klasse kan worden onderverdeeld naar de aard van de beperking(en) van de grond en kan evt. worden uitgebreid met een letter, bijv. 1.2n (n = verbetering van de ontwateringstoestand).

Onder de bodemgeschiktheid van de grond wordt verstaan de mate waarin die grond voldoet aan de eisen die er voor een bepaald bodemgebruik aan worden gesteld. Of de met de bodemgeschiktheidsklasse aangegeven mogelijkheden voor het genoemde bodemgebruik ook werkelijk verwezenlijkt kunnen worden, hangt niet alleen van de bodemgesteldheid af. Factoren als landinrichtingssituatie, bedrijfsinrichting, bedrijfsvoering en graad van mechanisatie zijn mede van groot belang voor de te behalen resultaten. Deze aspecten worden niet beoordeeld. Er wordt bij de geschiktheidsbeoordeling verondersteld dat dergelijke technische, economische en sociale

'niet-bodemfactoren' aan bepaalde voorwaarden voldoen. Zij worden voor iedere vorm van bodemgebruik onder het hoofd 'randvoorwaarden' opgesomd. Voor de vaststelling van de geschiktheid is voor elke vorm van bodemgebruik één sleutel opgesteld die voor het gehele land geldig is.

Vaststellen van de bodemgeschiktheid

Behalve de actuele geschiktheid, dat is de geschiktheid die geldt voor de bestaande bodemgesteldheid (afgeleid uit de gradaties van de beoordelingsfactoren), kan ook bepaald worden welke geschiktheid de gronden zullen hebben na bepaalde ingrepen, bijvoorbeeld verbeterde ontwatering. Als gevolg van zo'n ingreep zullen de gradaties van sommige beoordelingsfactoren veranderen en daarmee de geschiktheid. Er wordt dan gesproken van: geschiktheid voor (met naam genoemde gebruiksvorm) na (met naam genoemde ingreep), kortweg: geschiktheid na ingreep. De geschiktheidsclassificatie na ingreep geeft geen informatie over de kosten verbonden aan de ingreep, maar geeft alleen antwoord op de vraag wat de geschiktheid zal zijn na de realisering van een nieuwe bodemkundige en hydrologische situatie.

Voor informatie over de sleutels en het gebruik ervan voor de vaststelling van hoofdklassen en klassen wordt verwezen naar de literatuur (Van Soesbergen et al. 1986; en Van der Knaap en Wopereis 1987).

3.3.1 Akkerbouw

Randvoorwaarden

De bodemgeschiktheidsclassificatie gaat uit van een zuiver akkerbouwbedrijf van ten minste 30 ha (150-190 standaardbedrijfseenheden, sbe), met een bouwplan van 40% of meer hakvruchten en verder granen. Voor zover geen loon- of combinatiewerk wordt gebruikt, is de mechanisatiegraad zodanig, dat met een minimum aan mankracht de noodzakelijke werkzaamheden aan bodem en gewas kunnen worden uitgevoerd. Verkaveling en ontsluiting maken het mogelijk de gewassen in eenheden van grote oppervlakte te telen. De bodemvruchtbaarheid heeft het voor de bodemkundige situatie gewenste niveau. Het bedrijf wordt goed geleid. Iedere kaarteenheden wordt beoordeeld, alsof het gehele bedrijf uit grond van die eenheid bestaat.

Classificatie

De geschiktheid wordt afgeleid uit de combinatie van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- stevigheid van de bovengrond;
- verkruielbaarheid;
- slempgevoeligheid.

In tabel 26 staat een omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen en in tabel 27 worden normen voor een hoog opbrengstniveau gegeven.

Tabel 26 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor akkerbouw

1 Gronden met ruime mogelijkheden	
1.1	Kleivruchtwisseling ¹⁾ ; hoog opbrengstniveau ²⁾ ; weinig teeltrisico; goed berijd- en bewerkbaar
1.2	Kleivruchtwisseling ¹⁾ ; matig tot hoog opbrengstniveau; enig teeltrisico; ten dele beperkt berijd- en bewerkbaar
1.3	Zandvruchtwisseling ²⁾ ; hoog opbrengstniveau ³⁾ ; weinig teeltrisico; goed berijd- en bewerkbaar
1.4	Zandvruchtwisseling ²⁾ ; matig tot hoog opbrengstniveau; enig teeltrisico; ten dele beperkt berijdbaar; goed bewerkbaar
2 Gronden met beperkte mogelijkheden	
2.1	Vrij groot teeltrisico; veelal beperkt berijdbaar
2.2	Vrij groot teeltrisico; beperkt bewerkbaar
2.3	Vrij groot teeltrisico; vochttekort
3 Gronden met weinig mogelijkheden	
3.1	Zeer groot teeltrisico; zeer beperkt berijdbaar of bewerkbaar
3.2	Zeer groot teeltrisico; groot vochttekort
3.3	Zeer groot teeltrisico; overstromingsgevaar

¹⁾ kleivruchtwisseling; met op klei-, zavel- en leemgronden gebruikelijke gewassen zoals wintertarwe, zomergranen, aardappelen, suikerbieten, peulvruchten en handelsgewassen

²⁾ zandvruchtwisseling; met op moerige gronden en veengronden en zandgronden gebruikelijke gewassen: zomergranen, aardappelen, suikerbieten en maïs

³⁾ zie tabel 27

Tabel 27 Normen voor hoog opbrengstniveau (kg.ha⁻¹)

Gewas	Vruchtwisseling	
	klei	zand
wintertarwe	> 8000	> 6500
zomertarwe	> 6000	> 5000
zomergerst	> 5500	> 4500
consumtie-aarappelen	>45000	>40000
suikerbieten	>55000	>45000
maïs (droge stof)		>13000

bron: PAGV 1986

3.3.2 Weidebouw

Randvoorwaarden

De bodemgeschiktheidsclassificatie gaat uit van een weidebedrijf, gericht op de melkveehouderij, met een oppervlakte van 20 ha of meer (150-190 standaardbedrijfs-eenheden, sbe) en een bezetting van ca. 2,5 stuks grootvee-eenheden (gve) per ha gras of per ha gras plus groenvoedergewassen (snijmaïs). Het vee graast in aantallen van enige tientallen stuks. Gedurende de weideperiode maken deze koppels tweemaal daags de gang naar de centrale melkstal. Drijfmest wordt uitgereden en/of geïnjecteerd op tijdstippen die voor de bedrijfsvoering en de grasgroei zo gunstig mogelijk zijn, waarbij rekening wordt gehouden met de periode waarvoor een uitrijverbod geldt. Er wordt stikstof in de vorm van kunstmest gegeven (100-400 kg/ha N). Voor de verzorging van het grasland, de winning van ruwvoer en het uitrijden van mest worden meestal zware werktuigen gebruikt. Verkaveling en ontsluiting zijn zodanig dat het mogelijk is verschillende beweidingssystemen toe te passen. De bodemvrucht-

baarheid heeft het gewenste niveau voor de bodemkundige situatie. Het bedrijf wordt goed geleid. Iedere kaarteenheden wordt beoordeeld, alsof het gehele bedrijf uit grond van die eenheid bestaat.

Classificatie

De geschiktheid wordt afgeleid uit de combinatie van gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- stevigheid van de bovengrond.

Tabel 28 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen.

Tabel 28 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor weidebouw

1	<u>Gronden met ruime mogelijkheden</u>
1.1	Hoge bruto-productie; weinig beweidingsverliezen; ten dele beperkt berijdbaar in de winter
1.2	Hoge bruto-productie; weinig beweidingsverliezen, behalve in natte jaren; beperkt berijdbaar in de winter en ten dele ook in het voorjaar
1.3	Hoge bruto-productie, behalve in droge jaren; weinig beweidingsverliezen; ten dele beperkt berijdbaar in de winter
1.4	Hoge bruto-productie, behalve in droge jaren; weinig beweidingsverliezen, behalve in natte jaren; beperkt berijdbaar in de winter en ten dele ook in het voorjaar
2	<u>Gronden met beperkte mogelijkheden</u>
2.1	Hoge bruto-productie; matige beweidingsverliezen; beperkt berijdbaar in de winter en overwegend ook in het voorjaar
2.2	Matige bruto-productie in droge jaren; weinig beweidingsverliezen; ten dele beperkt berijdbaar in de winter
2.3	Matige bruto-productie in droge jaren; matige beweidingsverliezen; beperkt berijdbaar in de winter en overwegend ook in het voorjaar
2.4	Hoge bruto-productie; matige tot grote beweidingsverliezen; zeer beperkt berijdbaar in de winter en beperkt in het voorjaar
3	<u>Gronden met weinig mogelijkheden</u>
3.1	Matige of hoge bruto-productie; grote beweidingsverliezen; zeer beperkt berijdbaar
3.2	Lage of matige bruto-productie; weinig beweidingsverliezen; goed berijdbaar

3.3.3 Bosbouw

Randvoorwaarden

De geschiktheid van de gronden wordt beoordeeld tegen de achtergrond van de meervoudige functies van het bos en de daaruit voortvloeiende doelstelling van de bosbouw. Deze beoogt een zo hoog mogelijk profijt op het gebied van houtproductie, recreatie en natuurbehoud. Er wordt vanuit gegaan dat het bos beter aan de meervoudige doelstelling beantwoordt naarmate het sneller tot volle wasdom komt en de samenstelling van de boomsoorten gevarieerder is. Volgens dit uitgangspunt wordt een grond voor de bosbouw hoger aangeslagen naarmate het aantal boomsoorten dat er op kan groeien, groter en de groei van die bomen beter is. Deze benadering doet waarschijnlijk meer recht aan de productieve en recreatieve functie van het bos dan aan die van het natuurbehoud. De beoordeling geldt voor bos dat goed wordt beheerd en uit ongemengde, gelijkjarige opstanden bestaat.

Classificatie

Na het vaststellen van de legendagroep wordt de geschiktheid afgeleid uit de combinatie van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- voedingstoestand;
- zuurgraad.

Bij de geschiktheidsbeoordeling wordt er van uitgegaan dat alle gronden in agrarisch gebruik zijn. Tabel 29 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen; in tabel 30 staat wat onder goede, normale en slechte groei wordt verstaan.

Tabel 29 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor bosbouw

1	<u>Gronden met ruime mogelijkheden (goede groei van ten minste 3 gidsboomsoorten)^{*)}</u>
1.1	Goede groei van 6-7 gidsboomsoorten
1.2	Goede groei van 4-5 gidsboomsoorten
1.3	Goede groei van 3 gidsboomsoorten
2	<u>Gronden met beperkte mogelijkheden (goede groei van ten hoogste 2 gidsboomsoorten of normale groei van ten minste 3 gidsboomsoorten)</u>
2.1	Goede groei van 1-2 gidsboomsoorten
2.2	Normale groei van 5-7 gidsboomsoorten
2.3	Normale groei van 3-4 gidsboomsoorten
3	<u>Gronden met weinig mogelijkheden (normale groei van ten hoogste 2 gidsboomsoorten)</u>
3.1	Normale groei van 1-2 gidsboomsoorten
3.2	Slechte groei van alle gidsboomsoorten

^{*)} Gidsboomsoorten: Populier (Robusta), Zomereik, Beuk, Grove den, Douglasspar, Japanse larix en Fijnspar. Achter deze codering voor de klasse-indeling wordt met een derde cijfer het aantal loofboomsoorten met goede (achter klasse 1.1 t/m 2.1) of normale groei (achter klasse 2.2 t/m 3.1) aangegeven. Met een vierde cijfer wordt hetzelfde voor naaldboomsoorten aangegeven. Bijv. 2.1.2.0 betekent: goede groei voor twee loofboomsoorten en geen goede groei voor naaldboomsoorten (Bannink et al. 1973).

Tabel 30 Gemiddelde aanwas ($m^3 \cdot ha^{-1} \cdot jaar^{-1}$) bij goede, normale en slechte groei van gidsboomsoorten (opgesteld in nauw overleg met "De Dorschkamp" en het Staatsbosbeheer)

Boomsoorten	Goede groei	Normale groei	Slechte groei
Populier (Robusta)	$\geq 17,0$	12,5-17,0	$< 12,5$
Zomereik	$\geq 9,0$	4,5- 9,0	$< 4,5$
Beuk	$\geq 6,8$	3,4- 6,8	$< 3,4$
Grove den	$\geq 6,6$	4,2- 6,6	$< 4,2$
Douglas	$\geq 13,5$	8,8- 13,5	$< 8,8$
Japanse larix	$\geq 10,8$	7,0- 10,8	$< 7,0$
Fijnspar	$\geq 12,3$	7,6- 12,3	$< 7,6$

3.3.4 Tuinbouw onder glas en in de volle grond

Randvoorwaarden

Uitgangspunten bij de bodemgeschiktheidsclassificatie zijn:

- goed geleide, modern ingerichte bedrijven van voldoende grootte;
- goed verkavelde en ontsloten percelen;

- grondgebonden teelten en geen substraatteelten bij tuinbouw onder glas;
- het, voor de bodemkundige situatie, gewenste niveau van bodemvruchtbaarheid;
- iedere kaarteenheden wordt beoordeeld alsof het gehele bedrijf uit grond van die eenheid bestaat.

Afhankelijk van de omstandigheden ter plaatse kunnen aan deze uitgangspunten worden toegevoegd:

- voor beregening is voldoende geschikt oppervlaktewater en/of grondwater beschikbaar;
- de afvoer van water uit drainreeksen levert geen probleem op;
- de grond heeft een betere geschiktheid naarmate de vruchtwisselingsmogelijkheden groter zijn;
- de gronden zijn vrij van schadelijke bodemorganismen en stoffen die bodemziekten en bodemmoeheid kunnen veroorzaken;
- de te velde staande gewassen ondervinden weinig of geen schade van wild of vogels.

Classificatie

De bodemgeschiktheid wordt afgeleid van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- verkruijmelbaarheid;
- slempgevoeligheid;
- storing in de verticale waterbeweging.

Tabel 31 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen.

Tabel 31 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor tuinbouw onder glas en in de volle grond

1	<u>Gronden met ruime mogelijkheden</u>
1.1	Weinig teeltrisico; weinig of geen tekortkomingen. Vele vormen van tuinbouw kunnen op deze gronden met succes worden uitgeoefend.
1.2	Weinig teeltrisico voor enkele vormen van tuinbouw; voor de overige een matig teeltrisico door een minder goede bewerkbaarheid of slempgevoeligheid. Voor de teelt van pit- en steenvruchten is dit niet bezwaarlijk, voor vele andere vormen daarentegen wel. Gronden met een storing in de verticale waterbeweging behoren ook tot deze klasse.
2	<u>Gronden met beperkte mogelijkheden</u>
2.1	Matig teeltrisico door wateroverlast in natte jaren, enig vochttekort in droge jaren. Tot deze klasse behoren ook gronden met een storing in de verticale waterbeweging, slempgevoeligheid of een minder goede bewerkbaarheid.
2.2	Matig teeltrisico voor enkele vormen van tuinbouw; voor de overige vormen zeer groot teeltrisico (als 2.1 doch met één of twee tekortkomingen meer).
3	<u>Gronden met weinig mogelijkheden</u>

3.3.5 Fruitteelt

De bodemgeschiktheidsclassificatie betreft zowel de teelt van pit- en steenvruchten als van klein fruit met uitzondering van aardbeien.

Randvoorwaarden

Uitgangspunten bij de bodemgeschiktheidsclassificatie zijn:

- goed geleide, modern ingerichte bedrijven van voldoende grootte;
- goed verkavelde en ontsloten percelen;
- het voor de bodemkundige situatie, gewenste niveau van bodemvruchtbaarheid;
- iedere kaarteenheden wordt beoordeeld alsof het gehele bedrijf uit grond van die eenheid bestaat.

Afhankelijk van de omstandigheden ter plaatse kunnen aan deze uitgangspunten worden toegevoegd:

- voor beregening of druppelbevloeiing is voldoende geschikt oppervlaktewater en/of grondwater beschikbaar;
- de afvoer van water uit drainreeksen levert geen problemen op;
- de grond heeft een betere geschiktheid naarmate de vruchtwisselingsmogelijkheden groter zijn.

Classificatie

De bodemgeschiktheid wordt afgeleid van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- verkruijmelbaarheid;
- storing in de verticale waterbeweging.

De fruitteelt betreft langjarige gewassen. Dit houdt in dat hoge eisen worden gesteld aan de ontwatering. Fluctuatie van het grondwater in de wortelzone van het profiel is ongewenst, vooral in het groeiseizoen. Verschillende appel- en pererassen zijn vatbaar voor kanker op slecht ontwaterde gronden. Slechts gronden, waaraan gradatie 1 is toegekend verkeren in een goede ontwateringstoestand. De eisen voor het vochtleverend vermogen van de grond komen ongeveer overeen met die van gras. Vooral in het laatste groeistadium is veel bodemvocht nodig om vruchten van voldoende omvang en van goede kwaliteit te kunnen oogsten. Bovendien is een goede vochtvoorziening nodig voor het snel in productie komen van de aanplant. Dit is één van de voorwaarden om tot een rendabele exploitatie te komen.

Andere voorwaarden zijn een goede vochtvoorziening en voldoende zuurstof in de wortelzone. Vandaar dat de bodemclassificatie mede berust op de beoordelingsfactoren verkruijmelbaarheid en storing in de verticale waterbeweging. Tabel 32 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen.

In de fruitteelt zijn de bruto-geldopbrengsten per ha hoog. Hierdoor zijn de kosten van de grond relatief laag. Maatregelen voor opheffing van bodemgebreken zijn in de fruitteelt eerder economisch verantwoord dan in de akkerbouw of de weidebouw. Bepaalde maatregelen worden in de fruitteelt dan ook als normaal beschouwd, terwijl dat bij andere vormen van agrarisch bodemgebruik vaak niet het geval is. Voor zover nodig worden fruitteeltpercelen intensief gedraineerd en van een onderbemalingsinstallatie voorzien. Op droogtegevoelige percelen wordt vaak beregening toegepast en op plaatsen waar geschikt beregeningswater schaars is, kan druppelbevloeiing een goede vochtvoorziening waarborgen.

Tabel 32 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor fruitteelt

1	Gronden met ruime mogelijkheden
1.1	Weinig teeltrisico; geen noemenswaardige tekortkomingen
1.2	Enig teeltrisico; kans op groeivertraging; geen noemenswaardige tekortkomingen
2	Gronden met beperkte mogelijkheden
2.1	Matig teeltrisico; beperking t.a.v. de ontwateringstoestand
2.2	Matig teeltrisico; beperking t.a.v. het vochtleverend vermogen
2.3	Matig teeltrisico; grote kans op groeivertraging
2.4	Matig teeltrisico; beperkingen t.a.v. ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en/of verkruielbaarheid en/of storing in de verticale waterbeweging
3	Gronden met weinig mogelijkheden
3.1	Zeer groot teeltrisico; sterke mate van wateroverlast
3.2	Zeer groot teeltrisico; groot vochttekort
3.3	Zeer groot teeltrisico; zeer beperkt t.a.v. ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en/of storing in de verticale waterbeweging

Veel gronden, die in de aktuele toestand minder geschikt zijn voor fruitteelt worden door deze ingrepen uitstekend geschikt. Zeer droogtgevoelige gronden waaraan gradatie 4 of 5 voor het vochtleverend vermogen zijn toegekend, blijven enig teeltrisico behouden ondanks een aanvullende watervoorziening.

In het verleden is plaatselijk getracht om het vochtleverend vermogen van plaatgronden (zandgronden met een kleidek) te verhogen door een diepe grondbewerking. Hierbij werd de ondiep aanwezige zandlaag tot bepaalde diepte vermengd met het kleidek zodat een diepere beworteling mogelijk werd. Een ongunstig neveneffect was meestal een verschraling van de bovengrond. Ondanks de diepere bewortelingsmogelijkheden na de bewerking en de betere vochtvoorziening werd tot nu toe zelden een opbrengstverhoging verkregen. Deze ingreep is daarom bij de geschiktheidsbeoordeling buiten beschouwing gebleven.

3.3.6 Boomkwekerij

De bodemgeschiktheidsclassificatie heeft betrekking op de geschiktheid van gronden voor de vermeerdering en het opkweken van houtachtige gewassen die bestemd zijn voor de verkoop. Het sortiment boomkwekerijgewassen is zeer uitgebreid. De boomkwekerij omvat naast de teelt van laanbomen, bos- en haagplantsoen, rozen en bladverliezende heesters ook de teelt van coniferen, bladhoudende heesters en ericaceën die met kluit geleverd worden.

Randvoorwaarden

Bij de interpretatie wordt uitgegaan van een modern uitgerust, goed geleid boomkwekersbedrijf met:

- goede ontsluiting en verkaveling;
- voldoende water van goede kwaliteit;
- een uniforme bodemgesteldheid (het fictieve bedrijf wordt verondersteld in zijn geheel op de te beoordelen eenheid te liggen).

Bij de beoordeling wordt er van uitgegaan dat de geschiktheid van een grond voor boomkwekerij groter is naarmate de mogelijkheden voor een gevarieerd sortiment ruimer zijn en de tijd waarbinnen een leverbaar produkt kan worden geteelt korter is.

Classificatie

Bij de geschiktheidsbeoordeling van gronden voor boomkwekerij volgens de gevestigde teeltmethode wordt aan het vochtleverend vermogen van het profiel groot gewicht toegekend, omdat het effect van een kunstmatige beregening of druppelbevloeiing op de groei van een gewas tegen kan vallen.

In het algemeen geldt voor de boomkwekerij als eis een voldoende dikke doorwortelbare laag met een grote buffer voor vocht en voeding. Voor de teelt van kluitplanten moet deze laag bovendien enige binding of samenhang vertonen hetzij door leem of lutum hetzij door humus.

Voor een goede bewerkbaarheid mag de zwaarte van de grond niet te hoog zijn (minder dan 35% lutum). De bewerkbaarheid van kleigronden is sterk afhankelijk van het organische-stofgehalte. Humusrijke en venige kleigronden hebben een goede bewerkbaarheid, zware humusarme kleigronden zijn moeilijk te bewerken en de gewassen slaan minder goed aan. Ook het rooien levert problemen op. Zavelgronden zijn ideaal tot goed. De zeer lichte zavelgronden zijn slempgevoelig. Op lichte kleigronden geven de gewassen een grof (minder vertakt) wortelstelsel.

Op zand zijn het vooral de vochthoudende gronden die voor de teelt in aanmerking komen (enkeerd- en beekerdgronden) en in mindere mate de podzolgronden. De veldpodzolgronden en in het algemeen de vlakvaaggronden vertonen te weinig samenhang en zijn te droogtegevoelig. Uitzondering vormen de sterk lemige vorstvaaggronden.

Bij veengronden zijn vooral de aar- en koopveengronden met een toemaakdek van belang. Bij organische-stofgehalten van de bouwvoor boven 40% laat de draagkracht te wensen over.

De bodemgeschiktheid wordt afgeleid van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- verkruielbaarheid;
- stuifgevoeligheid;
- slempgevoeligheid;
- zuurgraad;
- dikte van de A-horizont(en).

Tabel 33 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen.

Tabel 33 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor boomkwekerij

1	<u>Gronden met ruime mogelijkheden</u>
1.1	Goed ontwaterd, groot vochtleverend vermogen en een goed bewerkbare A-horizont dikker dan 30 cm zonder vrije koolzure kalk ($\text{pH} < 6,5$)
1.2	Als 1.1 maar met een A-horizont dunner dan 30 cm
1.3	Als 1.1 maar met een $\text{pH} > 6,5$
1.4	Als 1.2 maar met een $\text{pH} > 6,5$
2	<u>Gronden met beperkte mogelijkheden</u>
2.1	A-horizont dikker dan 30 cm; matig teeltrisico door tekortkomingen in ontwatering of vochtleverantie en in slemp- of stuifgevoeligheid
2.2	Als 2.1 maar met een A-horizont dunner dan 30 cm
2.3	A-horizont dikker dan 30 cm; matig teeltrisico als gevolg van tekortkomingen in vochtleverantie en ontwatering of vochtleverantie en/of ontwatering in combinatie met slemp- of stuifgevoeligheid of een te hoge pH ($\text{pH-KCl} > 6,5$)
2.4	Als 2.3 maar met een A-horizont dunner dan 30 cm. Tot deze klasse worden ook gerekend de goedbewerkbare kleigronden
3	<u>Gronden met weinig mogelijkheden</u>
Dit zijn gronden met ernstige beperkingen t.a.v. de verkruijmelbaarheid al dan niet in combinatie met beperking in ontwateringstoestand en/of vochtleverend vermogen	

4 DIGITALE VERWERKING/MANIPULATIE VAN BODEMKUNDIGE GEGEVENS (BOPAK-I)

De volgende bodemkundige gegevens kunnen worden gedigitaliseerd en op magneetband opgeslagen:

- de bodemkaart:
 - de lijnen van de bodemeenheden, grondwatertrappen, toevoegingen en overige onderscheidingen: in het zgn. lijnenbestand;
 - de code van de kaarteenheden waartoe een vlak van de bodemkaart behoort: in het zgn. vlakkenbestand;
- de boorstaat/veldcomputer:
 - alle gegevens van de boorstaat/veldcomputer, inclusief de ligging van het boorpunt: in het zgn. puntenbestand;
- aanvullende gegevens:
 - gegevens over de geschiktheid voor de gewenste bodemgebruiksvormen per kaarteenheden in het zgn. klassenbestand.

Deze bestanden worden samen met een aantal computerprogramma's, een gebruikers-handleiding en technische documentatie overgedragen aan de Landinrichtingsdienst. De handleiding geeft aan welke programma's beschikbaar zijn en hoe deze zijn toe te passen. In de technische documentatie is de opbouw van de bestanden beschreven in verband met verdere ontwikkelingen.

4.1 Digitale bodemkaart

Het lijnenbestand bevat alle lijnen die op de bodemkaart voor afgrenzing zijn toegepast. Bij een uitvoer tekenopdracht worden alleen die lijnen getekend die een grens vormen tussen vlakken met verschillende (gevraagde) informatie.

Het vlakkenbestand bevat van elk vlak de volgende informatie:

- het kaartvlaknummer. De kaartvlakken zijn per LD-vak genummerd. Het kaartvlaknummer bestaat uit maximaal 5 cijfers. De laatste 3 cijfers geven het volgordenummer van het kaartvlak; de cijfers die daar voor staan, slaan op het LD-vak;
- de volledige code van het kaartvlak, maximaal bestaande uit:
 - 1voorvoegsel (bijv.: g/...);
 - 2hoofdcode (bijv.: Mn54C);
 - 3achtervoegsel (bijv.: .../v);
 - 4vergravingstoestand (bijv.: .../F);
 - 5grondwatertrap (bijv.: IVu);
- de oppervlakte;
- de coördinaten van een visueel gekozen zwaartepunt;
- de minimum en maximum x- en y-coördinaten van een vlak;
- de eventuele ligging van een vlak binnen een ander vlak.

4.2 Digitaal bestand van boorstaten

Een boorstaat, opgenomen in het digitale bestand, kent drie groepen van gegevens:

- 1 registratie-gegevens van het boorpunt;
- 2 gegevens over het gehele profiel;
- 3 gegevens per laag of horizont.

Hieronder wordt in het kort aangegeven welke gegevens tot deze groepen behoren. Voor meer informatie wordt naar de gebruikershandleiding verwezen.

Tot de registratie-gegevens van het boorpunt behoren:

- het nummer van de Topografische kaart, schaal 1 : 25 000;
- het nummer van de veldkaart;
- het volgorde-nummer van het boorpunt op de veldkaart;
- de ligging van het boorpunt aangegeven met de x- en y-coördinaten;
- het nummer van het kaartvlak waarin het boorpunt ligt;
- de datum van de opname;
- de initialen van de opsteller van de boorstaat.

Tot de profielgegevens behoren:

- de standaardpuntencode: de code voor de toevoeging (bovengrond), voor het subgroep-deel, het cijferdeel, het kalkverloop, de toevoeging (ondergrond), de vergraving;
- de grondwatertrap;
- de geschatte waarden voor de GHG en de GLG met de daarbij behorende grondwatertrap;
- de aanduiding voor kroonboring;
- de hoogte in m t.o.v. NAP;
- de codering voor het bodemgebruik.

Bouwland:

AA = aardappelen

AB = bieten

AG = granen

AM = maïs

AX = overige gewassen, o.a. akkerbouwmatige tuinbouw

AK = kaal/braak

Grasland:

GR = grasland (blijvend)

GX = overige (bijv. pas ingezaaid)

Boomgaard (fruitteelt):

FZ = zwart (bomen op bouwland)

FG = groen (bomen op grasland)

Tuinland:

TG = onder glas

TV = vollegrond

Bos:

BL = loofbos

BN = naaldbos

BK = boomkwekerij

BX = overige

Natuurterreinen (woest):

WH = heide

WN = natte vegetatie (o.a. slikken)

WD = droge vegetatie (o.a. stuifzand)

WX = overige

Overige terreinen (rest):

RB = bebouwing

RS = sportterrein

RP = plantsoen

RX = overige (bouwputten enz.)

- de geschatte waarde van de bewortelbare diepte in cm;
- hokje A, facultatief;
- hokje B, facultatief.

Tot de gegevens per laag of horizont behoren:

- de horizontcode;
- de boven- en ondergrens van de beschreven laag;
- de mengverhouding;
- het organische-stofgehalte; de veensoort, als de laag moerig is;
- de textuur: het lutum- en leemgehalte, en de zandgrofheid;
- de kalkklasse;
- de rijpingsklasse;
- de geologische formatie;
- de doorlatendheid, fakultatief;
- hokje C, facultatief;
- hokje D, facultatief;
- opmerkingen als brokkelig of met schelpjes e.d.

4.3 Klassenbestand met aanvullende gegevens

Het klassenbestand kan per kaartenheid de volgende informatie bevatten:

- het volgnummer van de kaartenheid;
- de code van de kaartenheid;
- de HELP-code;

- de aard van de bovengrond;
- de grondwatertrap^{*)};
- de GHG en GLG;
- de bewortelbare diepte;
- de dikte van de humushoudende bovengrond;
- het organische-stofgehalte van de bovengrond;
- de textuur van de bovengrond;
- de gradatie per beoordelingsfactor per bodemgebruiksvorm^{*)};
- de geschiktheid^{*)} voor de gewenste bodemgebruiksvormen.

^{*)} voor en na ingreep op de bodemgesteldheid.

Deze gegevens kunnen bij bewerking met het computerprogramma BOPAK worden gebruikt.

4.4 Locatie van de digitale bestanden en programma's

Het DLO-Staring Centrum draagt de digitale informatie van de landinrichtingsgebieden in een aantal deelbestanden op magneetband over aan de Landinrichtingsdienst. Deze informatie omvat:

- de verzamelde bodeminformatie, nl. het lijnen-, vlakken- en puntenbestand;
- het klassenbestand, dat betrekking heeft op alle kaarteenheden.

De onderverdeling van de landinrichtingsgebieden in zogenaamde LD-vakken staat in de bijbehorende rapporten. Naast deze bestanden zijn er twee programma's om enige bewerkingen met deze gegevens uit te voeren, nl.:

- 1 het programma SELECT voor het afzonderen van een veelhoekig deelgebied;
- 2 het programma BODEM met opties voor diverse kaarten en tabellen.

Deze programma's zijn ondergebracht in het bodemkundig programmapakket BOPAK (Denneboom et al. 1985). BOPAK is aanwezig op de computer van de Landinrichtingsdienst.

Voor verdere informatie over deze programmatuur wordt verwezen naar de gebruikershandleiding en de technische documentatie. De Landinrichtingsdienst verzorgt de af- en uitwerking van vragen aan het bestand van digitale bodemkundige gegevens. Daar de verwerkingsmogelijkheden, zoals in de praktijk is gebleken, naar behoeften uitgebreid kunnen worden, is het van belang te informeren naar het versienummer van de programmatuur bij de bestanden.

5 BEGRIPPEN

Rapport en kaarten over bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden bevatten termen die wellicht enige toelichting behoeven. In deze lijst, die een alfabetische volgorde heeft, vindt u de gebruikte termen verklaard of gedefinieerd. In De Bakker en Schelling (1989) wordt veel dieper op de betekenis van een term ingegaan.

afwatering: afvoer van water door een stelsel van open waterlopen naar een lozingspunt van het afwateringsgebied

A-horizont: bovengrond van mineraal of moerig materiaal, aan het oppervlak ontstaan, relatief donker gekleurd; de organische stof is geheel of gedeeltelijk biologisch omgezet.

AB-horizont: geleidelijke overgang van een A- naar een B-horizont

AC-horizont: geleidelijke overgang van een A- naar een C-horizont

AE-horizont: geleidelijke overgang van een A- naar een E-horizont

...a-horizont: horizont die uit van elders toegevoerd materiaal bestaat. De aanduiding wijst op de invloed van de plaggenbemesting in bijv. de enkeerdgronden en op de invloed van het opbaggeren in de tuineerdgronden (a = anthropos).

banden-B: serie oranjebruine tot geelbruine, massieve banden met ingespoeld ijzer en lutum, waarvan de bovenste binnen 120 cm diepte ligt en 5-15 cm dik is. De banden bevatten ten minste 3% lutum (of lutum + ijzer) meer dan het tussenliggende C-materiaal.

bewortelbare diepte: bodemkundige maat voor de diepte waarop de plantenwortels kunnen doordringen in de grond. Limiterend zijn: de pH, aëratie en de indringingsweerstand (Van Soesbergen et al. 1986).

bewortelingsdiepte: diepte waarop een één- of tweejarig volgroeid gewas nog juist voldoende wortels in een 10% droog jaar kan laten doordringen om het aanwezige vocht aan de grond te onttrekken ook wel "effectieve bewortelingsdiepte" genoemd (Van Soesbergen et al. 1986).

B-horizont:

- 1 inspoelingshorizont; een horizont waaraan door inspoeling uit een hoger liggende horizont stoffen (humus, humus + sesquioxiden, lutum of lutum + sesquioxiden) zijn toegevoegd.
- 2 (bijna) volledig gehomogeniseerde horizont met zodanige verandering dat:
 - nieuwvorming van kleimineralen is opgetreden en/of;
 - sesquioxiden zijn vrijgekomen, of;
 - een blokkige of samengesteld prismatische structuur is ontstaan.

BC-horizont: geleidelijke overgang van een B- naar een C-horizont; typerend voor vele hydropodzolgronden

...b-horizont: horizont die na de bodemvorming met een andere afzetting of met een opgebrachte laag (bijv. Aa) bedekt is geraakt (b = begraven)

bodemprofiel (kortweg profiel): verticale doorsnede van de bodem, die de opeenvolging van de horizonten laat zien; in de praktijk van het DLO-Staring Centrum meestal tot 120 of 150 en in boswachterijen tot 180 cm beneden maaiveld

bodemprofielmonster: monster van een bodemprofiel dat in het veld met een grondboor uit de bodem wordt genomen en ter plekke veldbodemkundig onderzocht

bodemvorming: verandering van moedermateriaal onder invloed van uitwendige factoren, waarbij horizonten ontstaan

bovengrond: bovenste horizont van het bodemprofiel, die meestal een relatief hoog gehalte aan organische stof bevat. Komt bodemkundig in het algemeen overeen met de A-horizont, landbouwkundig met de bouwvoor.

briklaag: textuur-B die:

- ten minste 15 cm dik is;
- in het zwaarste gedeelte (de Bt) ten minste 19% lutum bevat)
- inspoelingshuidjes van lutum (en ijzer) op sommige wanden van de structuurelementen en van de poriën heeft.

bruine minerale eerdlaag: minerale eerdlaag waarin binnen 25 cm diepte een laag van ten minste 10 cm dikte begint die bruin is

C-horizont: minerale of moerige horizont die weinig of niet is veranderd door bodemvorming, waarbij een O-, A-, E- of B-horizont wordt gevormd. Doorgaans zijn de bovenliggende horizonten uit soortgelijk materiaal ontstaan.

...c-horizont: horizont die extreem ijzerrijk is met meer dan 40 volumepercenten roestvlekken, roestconcreties of ijzerverkittingen

doorlatendheid: (maat voor) het vermogen van de grond om water door te laten. In de verzadigde doorlatendheid (K) worden landelijk vier gradaties onderscheiden (zie volgende tabel; ontleend aan het Cultuurtechnisch Vademecum).

Gradatie in verzadigde doorlatendheid

Code	Naam	K(m/dag)
1	slecht doorlatend	0,05-0,40
2	matig doorlatend	0,05-0,40
3	vrij goed doorlatend	0,40-1,00
4	goed doorlatend	>1,00

droog jaar, 10 %: een jaar met een neerslagtekort in het groeiseizoen dat gemiddeld één keer in de tien jaar voorkomt of overschreden wordt

duidelijke humuspodzol-B-horizont: duidelijke podzol-B-horizont, waarin beneden 20 cm diepte een ophoping van ingespoelde organische stof voorkomt, of waarvan de bovenste 5-10 cm (of meer) amorf humus bevat, die als disperse humus is verplaatst

duidelijke moderpodzol-B-horizont: duidelijke podzol-B-horizont, waarin beneden 20 cm diepte geen ophoping van ingespoelde organische stof voorkomt; de humus wordt in niet-amorfe vorm aangetroffen, en wel meestendeels als moder; deze horizont bevat steeds duidelijk ijzer, dat als huidjes om de zandkorrels voorkomt of samen met fijne minerale delen tussen de zandkorrels ligt.

duidelijke podzol-B-horizont: horizont met een podzol-B die krachtig ontwikkeld is, d.w.z. dat:

- een bijna zwarte laag voorkomt van ten minste 3 cm dikte (Bh), of:
 - de Bhe, Bhs of Bws voldoende kleurcontrast heeft met de C-horizont. Naarmate de Bhe, Bhs of Bws dikker zijn, mag het kleurcontrast minder zijn,
- of:
- een duidelijk te herkennen B-horizont tot dieper dan 120 cm doorgaat, of:
 - een vergraven grond brokken B-materiaal bevat waarvan de kleur goed contrasteert met die van de C-horizont.

eerdgronden: minerale gronden met een minerale eerdlaag. Als de A-horizont dunner is dan 50 cm, mag er geen duidelijke podzol-B-horizont voorkomen. Als de A-horizont dunner is dan 80 cm, mag er geen briklaag voorkomen.

E-horizont: uitspoelingshorizont; minerale horizont die lichter van kleur is en meestal ook een lager lutum- of humusgehalte heeft dan de boven- en/of onderliggende horizont die verarmd is door verticale (soms laterale) uitspoeling van Fe- en Al-(hydro)oxyden (sesquioxiden)

EB-horizont: geleidelijke overgang van een E- naar een B-horizont. Deze horizont ontbreekt in de meeste podzolgronden en is typerend voor de meeste brikgronden.

...e-horizont: aanduiding bij:

- B- en C-horizonten met kenmerken van ontijzing. Wordt gebruikt bij niet volledig gereduceerde B- en C-horizonten in zand als deze geen ijzerhuidjes en geen roestvlekken bevatten.
- Bh-horizonten, als de BC- of C-horizont onder de Bh-horizont ook de lettertoevoeging e heeft (bij hydropodzolgronden);
- het bovenste deel van de Bh-horizont, wanneer in het onderste deel een sterke concentratie van ingespoeld ijzer zichtbaar is (bij haarpodzolgronden);
- moedermateriaal dat van nature ijzerarm is, waarin geen ontijzing heeft plaatsgevonden.

eolisch: door de wind gevormd, afgezet

...f-horizont: aanduiding bij O-horizonten, waarin plantedelen worden afgebroken tot ruwe humus of moder, maar waarin nog steeds herkenbare plantefragmenten aanwezig zijn

fluctuatie: zie grondwaterstandsfluctuatie

fluviaal: door beek- of rivierwater afgezet

gerichte waarneming: in tijdig in gereedheid gebrachte en over het gebied verspreid liggende boorgaten wordt de grondwaterstand gemeten op het moment dat in één of meer van de geselecteerde meetpunten de grondwaterstand de GHG of GLG bereikt (Van der Sluijs 1982)

GHG (gemiddeld hoogste wintergrondwaterstand): het gemiddelde van de HG3 over ongeveer acht jaar. Komt overeen met de waarde voor de grondwaterstand, afgelezen bij de top van de gemiddelde grondwaterstandscurve.

...g-horizont: horizont met roestvlekken (g = gley)

gleyverschijnselen: zie: hydromorfe verschijnselen

GLG (gemiddeld laagste zomergrondwaterstand): het gemiddelde van de LG3 over ongeveer acht jaar. Komt overeen met de waarde voor de grondwaterstand, afgelezen bij het dal van de gemiddelde grondwaterstandscurve.

grind, grindfractie: minerale delen groter dan 2000 μm

grondwater: water dat zich beneden de grondwaterspiegel bevindt en alle holten en poriën in de grond vult

grondwaterspiegel (= freatisch vlak): denkbeeldig vlak waarop de druk in het grondwater gelijk is aan de atmosferische, en waarbeneden de druk in het grondwater neerwaarts toeneemt (bovenkant van het grondwater).

grondwaterstand (= freatisch niveau): diepte waarop zich de grondwaterspiegel bevindt, uitgedrukt in m of cm beneden maaiveld (of een ander vergelijkingsvlak, bijv. NAP)

grondwaterstandscurve: grafische voorstelling van grondwaterstanden die op regelde tijden op een bepaald punt zijn gemeten

grondwaterstandsfluctuatie: het stijgen en dalen van de grondwaterstand. Soms wordt deze term in kwantitatieve zin gebruikt als het verschil tussen GLG en GHG.

grondwaterstandsverloop: verandering van de grondwaterstand in de tijd

grondwatertrap (Gt): klasse die gedefinieerd wordt door een zeker GHG- en/of GLG-traject

grondwatersverschijnselen: zie: hydromorfe verschijnselen

guanotrofiëring: eutrofiëring van een voedselarm milieu door uitwerpselen van vogels

GVG (gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand): langjarig gemiddelde van de grondwaterstand op 1 april

gyttja: bagger, ontstaan uit resten van organismen die leven in voedselrijk water (diatomeën)

HG3: het gemiddelde van de hoogste drie grondwaterstanden die in een winterperiode (1 oktober-1 april) zijn gemeten. Hierbij wordt uitgegaan van metingen op of omstreeks de 14e en 28e van elke maand in geperforeerde buizen van 2-3 m lengte.

...h-horizont: horizont met een ophoping van organische stof bij:

- O-horizonten met een compacte laag omgezette organische stof die van het bodemoppervlak losgetrokken kan worden;
- A-horizonten die niet-bewerkt zijn;
- B-horizonten die ingespoelde humus bevatten.

hoog, middelhoog, laag en zeer laag (gelegen): in de bodemkunde hebben deze aanduidingen betrekking op de ligging van het maaiveld ten opzichte van het grondwater.

horizont: laag in de grond met kenmerken en eigenschappen die verschillen van de erboven en/of eronder liggende lagen; in het algemeen ligt een horizont min of meer evenwijdig aan het maaiveld.

humus, -gehalte, -klasse: korthedshalve krijgt het woord humus vaak de voorkeur, terwijl organische stof (een ruimer begrip) wordt bedoeld (zie ook: organische stof en organische-stofklasse).

hydromorfe kenmerken:

1 Voor de podzolgronden:

- een moerige bovengrond of;
- een moerige tussenlaag en/of;
- geen ijzerhuidjes op de zandkorrels onmiddellijk onder de Bh, Bhe, Bhs of Bws.

2 Voor de brikgronden:

- in een grijze E en in de Bh, Bhe, Bhs of Bws komen roestvlekken en mangaanconcreties voor.

3 Voor de eerdgronden en de vaaggronden:

- een Cr-horizont binnen 80 cm diepte beginnend en/of;
- een niet-gerijpte ondergrond en/of;
- een moerige bovengrond en/of;
- een moerige laag binnen 80 cm diepte beginnend;
- bij zandgronden met een A dunner dan 50 cm: geen ijzerhuidjes op de zandkorrels onder de A-horizont;
- bij kleigronden met een A dunner dan 50 cm: roest- en/of reductievlekken beginnend binnen 50 cm diepte.

hydromorfe verschijnselen: verschijnselen door periodieke verzadiging van de grond met water veroorzaakt. In het profiel zijn deze verschijnselen waarneembaar in de vorm van blekings- en gleyverschijnselen, roest- en "reductie"-vlekken en een totaal "gereduceerde" zone. In ijzerhoudende gronden worden deze verschijnselen meestal gley of gleyverschijnselen genoemd.

hydropodzol-, -brik-, -eerd-, -vaaggronden: podzol-, brik-, eerd-, vaaggronden ontstaan binnen de invloedssfeer van grondwater, hetgeen waarneembaar is doordat er hydromorfe verschijnselen aanwezig zijn.

...i-horizont: aanduiding bij C-horizonten voor half of minder gerijpte zavel of klei

ijzerhuidjes: het voorkomen van ijzerhuidjes op de zandkorrels onmiddellijk onder de Bh-horizont (bij podzolgronden) of boven in de C-horizont (bij eerd- en vaaggronden) duidt op een ontstaanswijze van deze gronden buiten de invloedssfeer van grondwater. Het ontbreken van ijzerhuidjes is bij bovengenoemde gronden een hydromorf kenmerk.

...j-horizont: horizont met jarosietvlekken (katteklei)

kalkarm, -loos, -rijk: bij het veldbodemkundig onderzoek wordt het koolzure-kalkgehalte van grond geschat aan de mate van opbruisen met verdund zoutzuur (10% HCl). Er zijn drie kalkklassen:

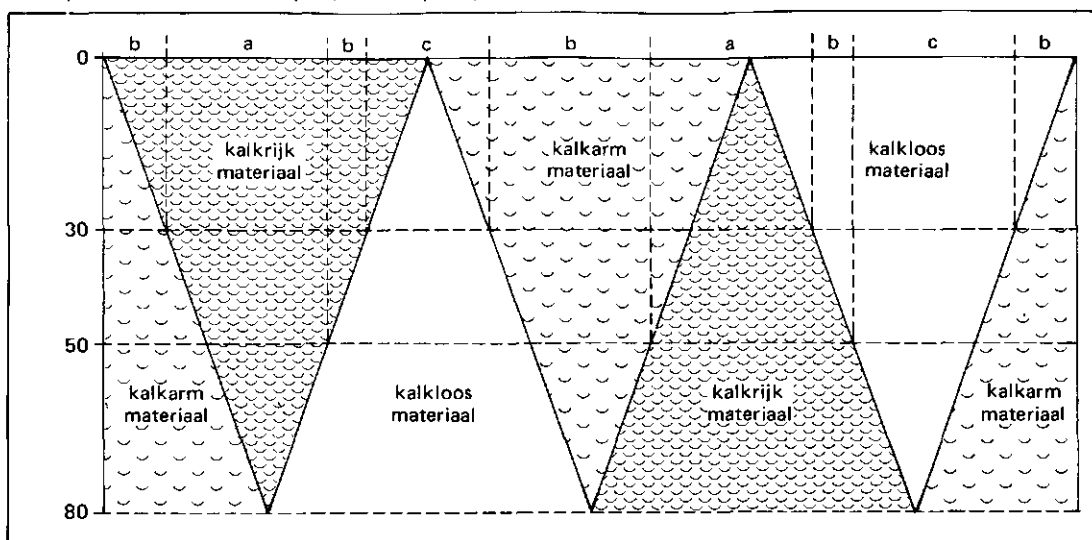
- 1 kalkarm materiaal: hoorbare opbruising: overeenkomend met ca. 0,5-1 à 2% CaCO_3 .
- 2 kalkloos materiaal: geen opbruising; overeenkomend met minder dan ca. 0,5% CaCO_3 , analytisch bepaald, d.w.z. de geanalyseerde hoeveelheid CO_2 , omgerekend in procenten CaCO_3 op de grond.
- 3 kalkrijk materiaal: zichtbare opbruising: overeenkomend met meer dan ca. 1-2% CaCO_3 .

kalkloze zware kleitussenlaag: een niet-kalkrijke laag met mineraal materiaal dat tenminste 35% lutum bevat, liggend onder een zavel- of lichte kleibovengrond. De kalkloze zware kleitussenlaag begint:

- of binnen 25 cm en loopt door tot ten minste 40 cm;
- of tussen 25 en 80 cm en is tenminste 15 cm dik en rust op een lichtere en/of kalkrijke ondergrond die:
 - of binnen 80 cm diepte begint en ten minste 40 cm dik is;
 - of dieper dan 80 cm begint en doorloopt tot dieper dan 120 cm.

kalkverloop: het verloop van het kalkgehalte in het bodemprofiel

verloop van de kalk met de diepte (kalkverlopen a, b en c)



Schematische voorstelling van de kalkverlopen in verband met het verloop van het koolzure kalkgehalte

klastisch sediment: sediment ontstaan door afbraak van oudere gesteenten, samengesteld uit delen en mineralen van het moedergesteente.

klei: mineraal materiaal dat ten minste 8% lutum bevat (zie ook: textuurklasse).

kleiarne moerige eerdlaag: een moerige eerdlaag waarin geen lutum van betekenis voorkomt

kleigronden: minerale gronden (zonder een moerige bovengrond en moerige tussenlaag) waarvan het minerale deel tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van de dikte uit klei bestaat. Indien een dikke A voorkomt, moet deze gemiddeld zwaarder zijn dan de textuurklasse zand.

kleiige moerige eerdlaag: een moerige eerdlaag waarin lutum voorkomt

LG3: het gemiddelde van de laagste drie grondwaterstanden die in een zomerperiode (1 april-1 oktober) zijn gemeten. Hierbij wordt uitgegaan van metingen op of omstreeks de 14e en 28e van elke maand in geperforeerde buizen van 2-3 m lengte.

leem:

- 1 mineraal materiaal dat ten minste 50% leemfractie bevat
- 2 kortweg gebruikt voor leemfractie

leemfractie: minerale delen kleiner dan 50 μm . Wordt in de praktijk vrijwel uitsluitend gebezigd bij lutumarm materiaal (zie ook: textuurklasse).

...l-horizont: aanduiding bij O-horizonten voor vers, nauwelijks aangetast blad

licht(er): grond wordt licht(er) genoemd als (naarmate) het gehalte aan silt en lutum laag is (afneemt).

lutum: kortweg gebruikt voor lutumfractie

meerbodem: bruin, sterk tot zeer sterk lemig, weinig slik, gevormd op de bodem van een plas

mineraal: zie: mineraal materiaal; zie: organische-stofklasse

mineraal materiaal: grond met een organische-stofgehalte van minder dan 15% (bij 0% lutum) tot 30% (bij 70% lutum). Zie: organische-stofklasse.

minerale delen: het bij 105 °C gedroogde, over de 2 mm zeef gezeefde deel van een monster na aftrek van de organische stof en de koolzure kalk. De term "minerale delen" is eigenlijk minder juist, want de koolzure kalk, hoewel vaak van organische oorsprong, behoort tot het minerale deel van het monster.

minerale eerdlaag:

- 1 A-horizont van ten minste 15 cm dikte, die uit mineraal materiaal bestaat dat:
 - humusrijk is of;
 - matig humusarm of humeus, maar dan tevens aan bepaalde kleureisen voldoet.
- 2 dikke A-horizont van mineraal materiaal. Voor "humusrijk", "matig humusarm" en "humeus" zie: organische-stofklasse.

minerale gronden: gronden die tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van die dikte uit mineraal materiaal bestaan.

mineralogisch arm, rijker: arm, rijker aan opgeloste stoffen, in het bijzonder stoffen die uit bodemmineralen in oplossing gaan (zoals Ca, Na, K, Cl, Fe)

moerig: zie: moerig materiaal en organische-stofklasse

moerige bovengrond: bovengrond die moerig is (ook na eventueel ploegen tot 20 cm diepte) en binnen 40 cm diepte op een minerale ondergrond ligt

moerige eerdlaag: moerige A-horizont dikker dan 15 cm (of moerige Ap, ongeacht de dikte) waarin de volumefractie plantenresten met een herkenbare weefselopbouw ten hoogste 10-15% mag bedragen. Voor de betekenis van "moerig" zie: organische-stofklasse.

moerige gronden: minerale gronden met een moerige bovengrond of moerige tussenlaag

moerige tussenlaag: een laag moerig materiaal die ondieper dan 40 cm beneden maaiveld begint en die 15-40 cm dik is

moerig materiaal: grond met een organische-stofgehalte van meer dan 15% (bij 0% lutum) tot 30% (bij 70% lutum). Zie: organische-stofklasse.

M50 (eigenlijk M50-2000): mediaan van de zandfractie. Het getal dat die korrelgrootte aangeeft waarboven en waarbeneden de helft van de massa van de zandfractie ligt (zie ook: textuurklasse).

niet-gerijpte ondergrond: bijna gerijpte laag binnen 50 cm diepte en/of half of nog minder gerijpte laag binnen 80 cm diepte, voorkomend onder een gerijpte bovengrond dikker dan 20 cm

O-horizont: een moerige horizont die bestaat uit in aëroob milieu opgehoopte planteresten (strooisellaag) en die ligt boven een A- of een E-horizont

ondergrond: horizont(en) onder de bovengrond

ontwatering: afvoer van water uit een perceel, over en door de grond en eventueel door greppels of drains

organische stof: al het levende en dode materiaal in de grond dat van organische herkomst is. Hoofdzakelijk van plantaardige oorsprong en variërend van levend materiaal (wortels) tot planteresten in allerlei stadia van afbraak en omzetting. Het min of meer volledig omgezette produkt is humus.

organische-stofklasse: berust op een indeling naar de massafractie organische stof en lutum, beide uitgedrukt in procenten van de bij 105 °C gedroogde en over de 2 mm zeef gezeefde grond. De volgende tabellen geven weer hoe gronden naar het organische-stofgehalte worden ingedeeld.

Indeling van lutumarme gronden naar het organische-stofgehalte

Organische stof (%)	Naam	Samenvattende namen	
0 - 0,75	uiterst humusarm zand	humusarm	mineraal materiaal
0,75- 1,5	zeer humusarm zand		
1,5 - 2,5	matig humusarm zand		
2,5 - 5	matig humeus zand	humeus	moerig materiaal
5 - 8	zeer humeus zand		
8 - 15	humusrijk zand		
15 - 22,5	venig zand		
22,5 - 35	zandig veen		
35 -100	veen		

Indeling van lutumrijke gronden naar het organische-stofgehalte

Organische stof (%)	Naam	Samenvattende namen
0- 2,5 à 5	humusarme klei	humusarm mineraal materiaal
2,5 à 5- 5 à 10 5 à 10- 8 à 16	matig humeuze klei zeer humeuze klei	humeus
8 à 16- 15 à 30	humusrijke klei	
15 à 30- 22,5 à 45 22,5 à 45- 35 à 70 35 à 70-100	venige klei kleiig veen veen	moerig materiaal

Bij deze indeling zijn de klassegrenzen afhankelijk van het lutumgehalte met dien verstande, dat hoe hoger het lutumgehalte is, hoe hoger ook het vereiste organische-stofgehalte moet zijn om een grond in een bepaalde organische-stofklasse te handhaven.

...p-horizont: recent door de mens bewerkte A-horizonten, zoals de bouwvoor (Ap, p = ploegen). Diep bewerkte gronden leveren meestal een menging van verschillende horizonten op, aangeduid bijv. als A/B/C.

podzol-B: B-horizont in minerale gronden, waarvan het ingespoelde deel vrijwel uitsluitend uit amorfe humus, uit amorfe humus en sesquioxiden, of uit sesquioxiden alleen bestaat

podzolgronden: minerale gronden met een duidelijke podzol-B-horizont en een A-horizont dunner dan 50 cm

"reductie"-vlekken: door de aanwezigheid van tweewaardig ijzer neutraal grijs gekleurde, in "gereduceerde" toestand verkerende vlekken

R-horizont: vast gesteente

...r-horizont: geheel gereduceerde horizont

Rijpsklassen als afhankelijke van de consistentie

Naam	Consistentie
geheel ongerijpt	zeer slap; loopt tussen de vingers door
bijna ongerijpt	slap; loopt bij knijpen zeer gemakkelijk tussen de vingers door
half gerijpt	matig slap; loopt bij knijpen nog goed tussen de vingers door
bijna gerijpt	matig stevig; is met stevig knijpen nog juist tussen de vingers door te krijgen
gerijpt	stevig; niet tussen de vingers door te krijgen

rijping: proces waarbij na drooglegging uit een weke, structuurloze, gereduceerde modder een begaanbare, gescheurde en geoxideerde cultuurgrond ontstaat. Het proces heeft drie belangrijke aspecten: een fysisch, een chemisch en een biologisch aspect. Het meest in het oog springende fysische aspect is de blijvende volumeverandering van de grond, die ontstaat door een irreversibel vochtverlies (inklinking). Rijping treedt alleen op bij zwaardere sedimenten. De volgende tabel toont de indeling in rijpingsklassen naar de consistentie van het materiaal.

roodoornig: met ijzer verrijkte lagen (rood- of okerbruin van kleur) aan of nabij het oppervlak (Fe_2O_3 -gehalte 5-50%, meestal meer dan 10%)

roestvlekken: door de aanwezigheid van bepaalde ijzerverbindingen bruin tot rood gekleurde vlekken

sesquioxiden: verbindingen van Fe/Al met OH^-

...s-horizont: aanduiding bij podzol-B-horizont met ingespoelde sesquioxiden. Bij Bw-horizonten komt toevoeging ...s alleen voor, als de bovenliggende horizonten kenmerken van ontijzering vertonen in de vorm van afgeloogde zandkorrels. Bh-horizonten krijgen toevoeging ...s, wanneer op de zandkorrels direct onder de Bh-horizont ijzerhuidjes aanwezig zijn. Dit geldt niet voor het bovenste deel van de Bh-horizont, wanneer in het onderste deel een sterke concentratie van ingespoeld ijzer zichtbaar is.

siltfractie: "tussenfractie" tussen de lutum- en de zandfractie; de minerale delen zijn groter dan 2 en kleiner dan 50 μm

textuur: korrelgroottesamenstelling van de grondsoorten; zie ook: textuurklasse

textuur-B: B-horizont in minerale gronden, waarin lutum of lutum met sesquioxiden is ingespoeld

textuurklassen: berust op een indeling van grondsoorten naar hun korrelgroottesamenstelling in massaprocenten van de minerale delen. Niet-eolische en eolische afzettingen (zowel zand als zwaarder materiaal) worden naar het lutum- of leemgehalte ingedeeld, en de zandfractie naar de M50 als in de volgende tabellen.

Indeling niet-eolische afzettingen¹⁾ naar het lutumgehalte

Lutum(%)	Naam	Samenvattende namen	
0 - 5	kleiarm zand	zand	lutumarm materiaal
5 - 8	kleilig zand		
8 - 12	zeer lichte zavel	lichte zavel	lutumrijk materiaal (wordt in zijn geheel t.o.v. "zand" ook wel met "klei" aangeduid)
12 - 17,5	matig lichte zavel		
17,5- 25	zware zavel		
25 - 35	lichte klei	klei	
35 - 50	matig zware klei		
50 -100	zeer zware		

¹⁾ zowel zand als zwaarder materiaal

Indeling eolische afzettingen¹⁾ naar het leemgehalte

Leem(%)	Naam	Samenvattende namen
0 - 10	leemarm zand	zand ²⁾
10 - 17,5	zwak lemig zand	
17,5- 32,5	sterk lemig zand	lemig zand
32,5- 50	zeer sterk lemig zand	
50 - 85	zandige leem	leem
85 -100	siltige leem	

¹⁾zowel zand als zwaarder materiaal

²⁾tevens minder dan 8% lutum

Indeling van de zandfractie naar de M50

M50 (µm)	Naam	Samenvattende namen
50- 105	uiterst fijn zand	fijn zand
105- 150	zeer fijn zand	
150- 210	matig fijn zand	
210- 420	matig grof zand	grof zand
420-2000	zeer grof zand	

...t-horizont: zwakke textuur-B-horizont of briklaag (t van het duitse Ton), waarin lutum ingespoeld is

...u-horizont: toevoeging aan de code voor een hoofdhorizont zonder andere letter-toevoeging (u = unspecified)

vaaggronden: minerale gronden zonder duidelijke podzol-B-horizont, zonder briklaag en zonder minerale eerdlaag

veengronden: gronden die tussen 0 en 80 cm - mv. voor meer dan de helft van de dikte uit moerig materiaal bestaan

vergraven gronden: gronden waarin een vergraven laag voorkomt, die tussen 0 en 40 cm diepte begint, tot grotere diepte dan 40 cm doorloopt en dikker is dan 20 cm

waterstand: zie: grondwaterstand

...w-horizont: aanduiding bij:

- geheel of nagenoeg geheel gehomogeniseerde B-horizonten voor nieuwgevormde kleimineralen en/of vrijgekomen sesquioxiden (vnl. ijzer) of voor een blokkige structuur of samengestelde prismatische structuur;
- C-horizonten die uit zavel of klei bestaan voor een blokkige of samengestelde prismatische structuur;
- C-horizonten in zand, leem of silt voor nieuwgevormde kleimineralen en/of vrijgekomen sesquioxiden;
- C-horizonten met sterk verweerd moerig materiaal.

...y-horizont: aanduiding bij C-horizonten in zand met ijzerhuidjes

zand: mineraal materiaal dat minder dan 8% lutum- en minder dan 50% leemfractie bevat

zanddek: minerale bovengrond die minder dan 8% lutum- en minder dan 50% leemfractie bevat (ook na eventueel ploegen tot 20 cm) en die binnen 40 cm diepte ligt op moerig materiaal, op een podzolgrond of op een kleilaag die dikker is dan 40 cm

zandfractie: minerale delen met een korrelgrootte van 50 tot 2000 μm (zie ook: textuurklasse)

zandgronden: minerale gronden (zonder een moerige bovengrond en moerige tussenlaag) waarvan het minerale deel tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van die dikte uit zand bestaat. Indien een dikke A-horizont voorkomt, moet deze gemiddeld uit zand bestaan.

zavel: zie textuurklasse

zavel- of kleidek: minerale bovengrond die meer dan 8% lutum- of meer dan 50% leemfractie bevat (ook na eventueel ploegen tot 20 cm) en die binnen 40 cm diepte ligt op moerig materiaal, op een podzolgrond of op een zandlaag die dikker is dan 40 cm

zonder roest:

- 1 geen roest of;
- 2 roest ondieper dan 35 cm beneden maaiveld beginnend of;
- 3 roest ondieper dan 35 cm beneden maaiveld beginnend, maar over meer dan 30 cm onderbroken.

zwaar(der): grond wordt zwaar(der) genoemd als (naarmate) het gehalte aan silt- en lutumfractie hoog is (toeneemt).

zwarte minerale eerdlaag: minerale eerdlaag, die niet aan de criteria voor de bruine voldoet

LITERATUUR

- ALBERS, H.T.M.P., 1980. *Een onderzoek naar de verslemping van zeekeleigronden*. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1484.
- BAKKER, H. DE en W.P. LOCHER, (red.), 1990. *Bodemkunde van Nederland, deel 2: Bodemgeografie*. Den Bosch, Malmberg (Tweede druk).
- BAKKER, H. DE en J. SCHELLING, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus*. Tweede gewijzigde druk, bewerkt door D.J. BRUS en C. VAN WALLENBURG. Wageningen, PUDOC.
- BANNINK, J.F., H.N. LEIJS en I.S. ZONNEVELD, 1973. *Vegetatie, groeiplaats en boniteit in Nederlandse naaldboutbossen*. Bodemkundige Studies 9. Wageningen. Mededelingen van de Stichting voor Bodemkartering.
- BODEMKAART, 1978. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000; toelichting bij de kaartbladen 17 West Emmen en 17 Oost Emmen*. Wageningen, STIBOKA.
- BOEKEL, P., 1972. "Factoren die van invloed zijn op de structuur van de grond". In: *Bodemkunde in de moderne Land- en Tuinbouw*. Voordrachten gehouden op de 28e B-leergang. Den Haag, Ministerie van Landbouw en Visserij.
- DENNEBOOM, J., J.M.G.B. HEYMANS, J. STOLP en A.K. BREGT, 1985. *Bopak versie 3.0; een programmapakket om digitale, bodemkundige gegevens te verwerken*. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1857.
- GENSTAT 5 COMMITTEE, 1987. *Genstat 5 Reference Manual*. Oxford. Clarendon Press.
- HAANS, J.C.F.M., (red.), 1979. *De interpretatie van bodemkaarten; rapport van de Werkgroep Interpretatie Bodemkaarten, stadium C*. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1463.
- HEESEN, H.C. VAN en G.J.W. WESTERVELD, 1966. "Karakterisering van het grondwaterstandsverloop op de bodemkaart". *Cultuurtechnisch Tijdschrift* 3-3: 116-123.
- SLUIJS, P. VAN DER, 1982. "De grondwatertrap als karakteristiek van het grondwaterstandsverloop". *H₂O* 15: 42-46.
- SLUIJS, P. VAN DER en H.C. VAN HEESEN, 1989. "Veranderingen in de berekening van de GHG en de GLG". *Landinrichting* 29, 1: 18-21.
- SOESBERGEN, G.A. VAN C. VAN WALLENBURG, K.R. VAN LYNDEN en H.A.J. VAN LANEN, 1986. *De interpretatie van bodemkundige gegevens; systeem voor de geschiktheidsbeoordeling van gronden voor akkerbouw, weidebouw en bosbouw*. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1967.

VRIES, F. DE en C. VAN WALLENBURG, 1974. "Waardering van de landbouwkundige waarde van de grond". *Bedrijfsvoorlichting* 5, 2: 159-168.

VRIES, F. DE en C. VAN WALLENBURG, 1990. "Met de nieuwe grondwatertrappen-indeling meer zicht op het grondwater". *Landinrichting* 30, 1: 31-36.

VRIES, TH. DE, 1974. "Waardering van de landbouwkundige waarde van de grond". *Bedrijfsvoorlichting* 5, 2: 159-168.

WALLENBURG, C. VAN en C. HAMMING, 1985. "De zodestevigheid van grasland in relatie tot bodemgesteldheid en ontwatering". *Cultuurtechnisch Tijdschrift* 25, 2: 111-119.

ZUUR, A.J., 1948. "Stuiven van mariene gronden". *Maandblad voor de landbouw-voorlichtingsdienst* 5, 11: 518-522.

NIET GEPUBLICEEERDE BRONNEN

BRUSSEL, P.C.M., 1980. *Winderosie en de Veenkoloniën*. Wageningen. Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding. Nota 1169.

KNAAP, W.C.A. VAN DER en F.A. WOPEREIS, 1987. *De interpretatie van bodemkundige gegevens voor diverse takken van tuinbouw en recreatieve bodemgebruiksvormen*. Wageningen, STIBOKA. Interne Mededeling nr. 83.